

**В.М. Гащак, С.М. Дятленко, Б.М. Терещук
В.П. Тищенко, В.І. Туташинський**

Трудове навчання

**Підручник для учнів 8 класу
загальноосвітніх навчальних закладів**

**Київ
«ГЕНЕЗА»
2016**

Юний друже!

З кожним роком у тебе з'являється все більше можливостей проявити свої здібності у різноманітних видах трудової діяльності.

На уроках трудового навчання у восьмому класі ти вивчатимеш технології, без яких неможливо створити сучасну техніку. Ти здобудеш новий досвід, знання та вміння, що необхідні у житті кожній особистості, зможеш розвинути свої найкращі якості, необхідні тобі, щоб стати успішною людиною. Для цього насамперед необхідно любити свою роботу та поважати працю інших людей. Не менш важливо бути організованим, творчо ставитися до праці, розробляти і реалізовувати власні проекти.

Найповніше розкрити свої здібності можна у тих видах навчальної та трудової діяльності, що відповідають твоєму покликанню. Цей підручник допоможе тобі знайти своє покликання в житті й зорієнтує тебе на вибір профілю подальшого навчання і майбутньої професії.

Працюючи з підручником, добре поміркуй над запитаннями, що містяться на початку кожного параграфа. Вони допоможуть і пригадати вже вивчене і визначити, яких компетенцій тобі ще не вистачає. Зверни увагу на піктограми та інші умовні позначення, що використовуються в ньому. Основна інформація і нові для тебе слова виділені в тексті курсивом. На яких сторінках можна знайти значення нових для тебе слів, підкаже предметний покажчик.

Зрозуміти технологію виготовлення виробів тобі допоможуть практичні роботи, до яких пропонуються графічні зображення виробів, технологічні картки та проектні завдання. Приступаючи до виконання роботи не забувай про безпеку праці, адже будь-яка робота втрачає свою цінність, якщо загрожує життю і здоров'ю, чи наносить шкоди довкіллю. То ж будь уважним і використовуй свої знання і творчі здібності повсякчас.

Бажаємо успіхів!

Автори.

(Художнику! Дати заставку на повну сторінку, а на її фоні - нижче розміщений текст)



У цьому розділі ти знайдеш необхідну тобі інформацію про найпоширеніші в сучасному виробництві конструкційні матеріали.

Ти здобудеш знання про:

- *механічні властивості металів і сплавів;*
- *сталь, чавун та їх види;*
- *виробництво і застосування сортового прокату;*
- *способи зміни властивостей сталі;*
- *захист металів від корозії.*

Ти навчишся:

- *відрізняти метали та сплави і визначати їх властивості;*
- *змінювати властивості сталі за допомогою термічної обробки;*
- *розрізняти різні види сортового прокату;*
- *добирати необхідні для виготовлення виробів матеріали із листової сталі та сортового прокату.*

Ти зможеш запропонувати ідеї, як удосконалювати вироби та проектувати нову техніку за допомогою сучасних матеріалів і технологій.

Тема 1.1. Сортовий прокат та листовий метал як конструкційний матеріал

§ 1. Поняття про метали та їх сплави. Сталь.



1. Які конструкційні матеріали використовуються для виготовлення виробів?
2. Як відрізнити метал від інших матеріалів?
3. З якою метою конструкційним матеріалам надають різного профілю?

Тобі вже доводилося виготовляти вироби з деяких конструкційних матеріалів – деревини, дроту, листового металу. Серед конструкційних матеріалів найбільшим попитом користуються метали. Метали міцні, є хорошими провідниками електричного струму, піддаються ручній і механічній обробці різальними інструментами, куванню, штампуванню, мають багато інших важливих властивостей, про які ти дізнаєшся в цьому параграфі та в подальшому на уроках трудового навчання.

Від застосування металів залежить розвиток різних галузей виробництва. Важко уявити галузь промисловості у якій би не

використовувався метал. З чорних та кольорових металів виготовляють авіаційну і космічну техніку, військову та сільськогосподарську техніку, вироби домашнього вжитку, побутову техніку, машини та обладнання для обробки різних конструкційних матеріалів тощо (мал.1).



Мал. 1. Застосування металів

Найпоширенішим металом є залізо. В природному стані цей метал існує переважно у вигляді залізної руди. З неї на металоплавильних підприємствах при високих температурах виплавляють метал. Розплавлений метал розливають у ливарні форми для подальшого затвердіння під час охолодження й утворення ливарних зливків (мал.2).



а

б

в

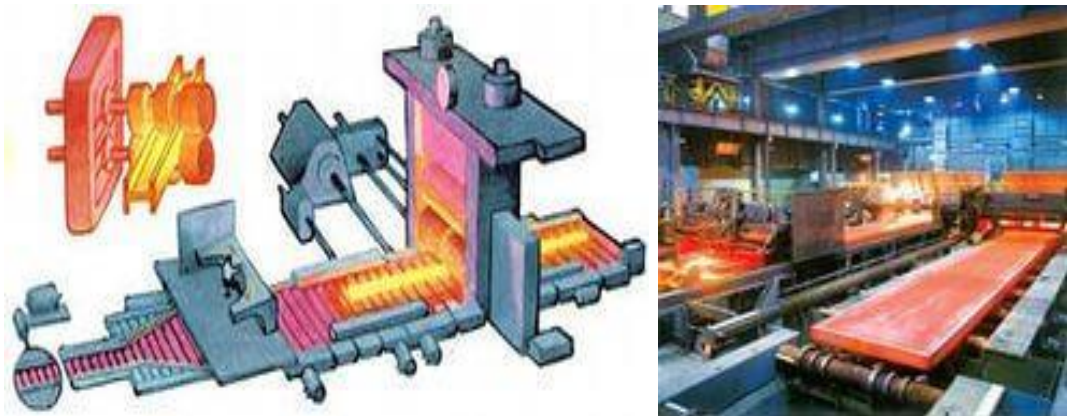
Мал. 2 . Виробництво металу: а-добування руди; б- виплавлення металу;
в-утворення зливоків

Потім зливки піддають стисканню потужними пресами або молотами. У результаті отримують заготовки у вигляді металевих профілів великих розмірів (мал.3).



Мал.3.Формування металевих профілів

Металеві плити на прокатних станах пропускають між механічними валками різного профілю (мал.4).

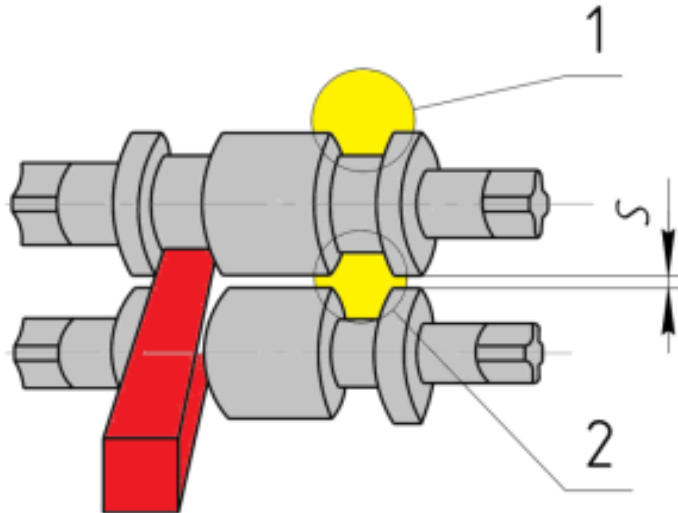


а

б

Мал.4. Виробництво металопродукції на прокатному стані:

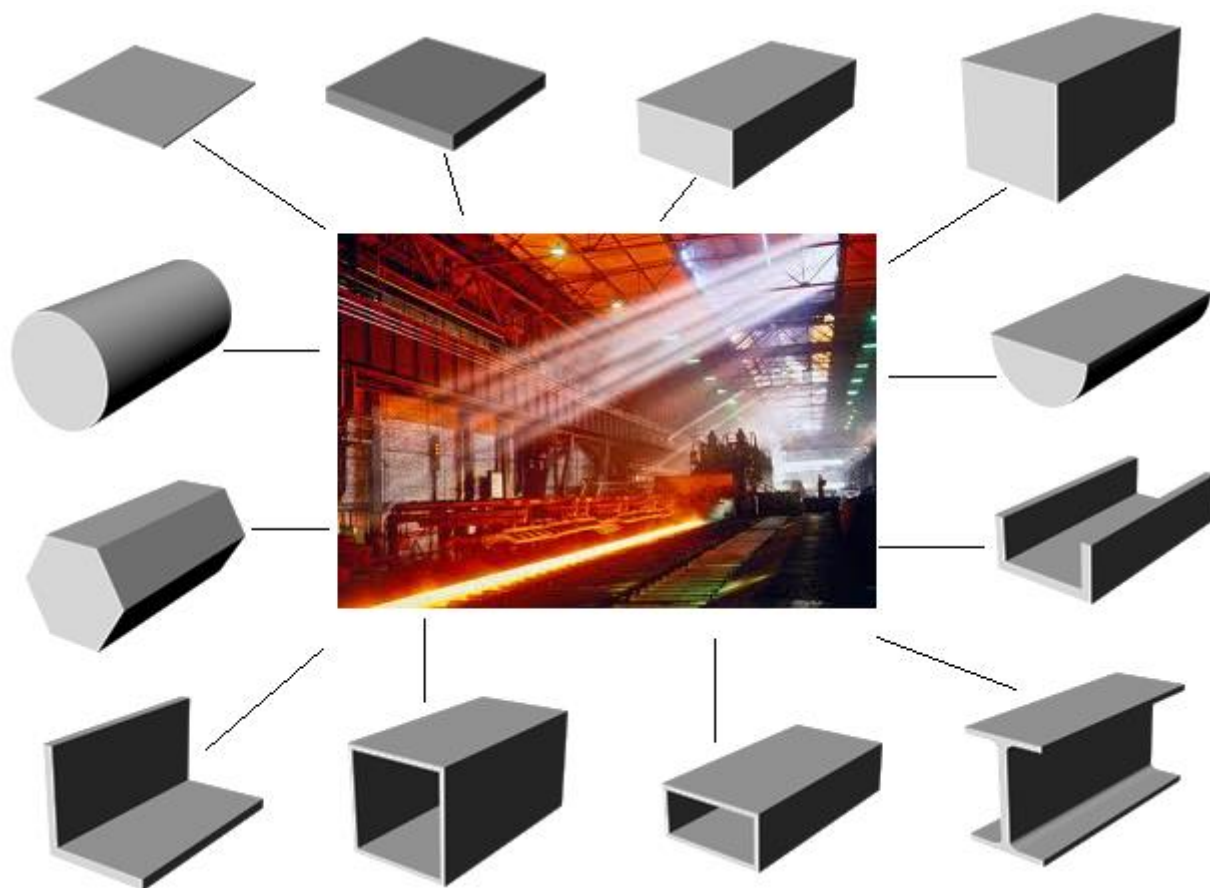
Механічні валки (калібровані) мають спеціальні вирізи, відповідно до необхідної конфігурації прокату. Кільцевий виріз в одному валку (мал.5.) називається *струмком 1*, а просвіт двох струмків розташованих одним над іншим із зазором S називається *калібром 2*.



Мал.5. Схема прокатування в каліброваних валках

В результаті цього дістають потрібну споживачам готову *металопродукцію* з різним профілем поперечного перерізу, яку називають *сортним прокатом* (мал. 6). Форму поперечного перерізу сортового прокату називають профілем. Залежно від профілю, сортний прокат буває *простого та фасонного профілів*.

До прокату простого профілю належать штабовий, квадратний, шестигранний, круглий, сегментний а до фасонного – кутовий, тавровий, двотавровий, рейковий та інші (мал.6).



Мал.6. Види сортового прокату

Сортовий прокат випускають як з чорних так із кольорових металів (мал.7).



а



б

Мал. 7. Сортамент прокату виробленого на прокатному стані: а – чорний; б - кольоровий

Для виготовлення якісних виробів металопродукція повинна мати певні механічні й технологічні властивості.

Тобі вже відомо, що до механічних властивостей належать міцність, твердість і пружність. Для металів, крім згаданих, характерні також такі механічні властивості, як пластичність і крихкість.

Пластичність – це здатність металу під дією зовнішньої сили змінювати форму та розміри (без утворення тріщин, розривів) і зберігати цю форму після припинення дії зовнішньої сили.

Крихкість – властивість металу руйнуватися під дією зовнішніх сил.

Властивості матеріалів враховують при виготовленні виробів, спорудженні будівель, конструюванні різного виду техніки.

Крихкі метали використовують для виготовлення станин верстатів, будівництва колон і стін, а пружні – для виготовлення мостів, залізничних полотен, телевеж тощо. *Як ти вважаєш, чому?*

Перед застосуванням металу для реалізації певного проекту, метал випробовують за допомогою спеціальної техніки. Випробування надають можливість встановити, чи зможе матеріал витримати навантаження та інші впливи на нього.

Під час експлуатації виробів із металів та їх сплавів доводиться стикатися з явищем руйнування цих конструкційних матеріалів під дією навколишнього середовища. Руйнування металів і сплавів внаслідок взаємодії їх з навколишнім середовищем називається *корозією* (мал. 8).



а б
Мал. 8. Корозія металу: а – суцільна; б – місцева

Корозія призводить до погіршення механічних властивостей металу, що може викликати вихід з ладу деталей машин, механізмів, руйнування будівель, мостів, інших споруд (мал.9).



Мал.9. Результати корозії металів

Підраховано, що прямі втрати заліза від корозії становлять близько 10 % його щорічної виплавки. Внаслідок корозії металеві вироби втрачають свої цінні технічні властивості. Тому важливе значення мають методи захисту металів та сплавів від корозії. З метою уникнення цьому явищу, поверхні металів покривають захисними покриттями. Вони бувають *металічними* (покриття цинком, оловом, свинцем, нікелем, хромом та іншими металами) і *неметалічними* (покриття лаком, фарбою, емаллю та іншими речовинами). Ці покриття ізолюють метал від взаємодії впродовж певного часу із зовнішнім середовищем. Нині виробляються також сплави з антикорозійними властивостями. З цією метою до складу сталі вводять близько 12 % хрому в результаті чого отримують нержавіючу сталь, стійку проти корозії (мал.10).



а

б

в

Мал.10.Боротьба з корозією металів: а- неметалічне покриття металів; б-металічне покриття металів; в-виробництво нержавіючої сталі

Характерними ознаками металу є блиск і колір. За кольором можна визначити вид металу. Наприклад: золото-жовтий метал; срібло-білого кольору; платина -сріблясто-білого; мідь – червонуватого кольору, алюміній – сріблястого, цинк – синюватого-білого, свинець – синюватого-сірого, титан – темно-сірого (мал.11).



а



б



в



г



д



е



є



ж

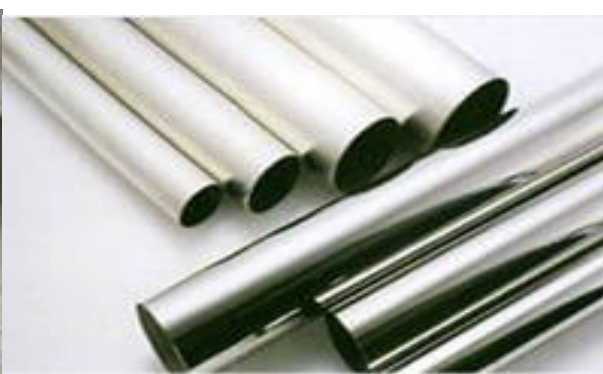
Мал.11. Види металів: а- золото; б-срібло; в-платина; г-мідь; д - алюміній;
е-цинк; є-свинець; ж-титан

Знання властивостей металів та інших матеріалів, умов їхнього застосування необхідні для конструювання виробів. У виробництві для виготовлення різних деталей необхідні матеріали з властивостями, яких не мають чисті метали. Тому, використовуючи різні способи виробництва, виплавляють не чисті метали, а сплави металів, які мають необхідні властивості. Сплави утворюються способом змішування двох або більше розплавлених металів чи металів з неметалами.

До найпоширеніших сплавів належать сталь і чавун(мал.12).



а



б

Мал.12.Сплави:а – чавун; б – сталь

Чавун – це сплав заліза з карбоном (вуглецем), у якому міститься від 2,14 до 6 % карбону.

Чавун твердий, але крихкий. Значно міцніша за чавун *сталь*.

За хімічним складом сталі бувають *вуглецеві* та *леговані*.

Вуглецеві сталі – це сплав заліза з карбоном, в якому міститься до 2,14 % карбону. У вуглецевих сталях є також домішки: марганець (0,1 – 1%), кремній (до 0,4%), сірка (до 0,13 %) і фосфор (до 0,09%). Наявність домішок навіть у невеликій кількості суттєво впливає на властивості сталі.

Для надання сталі необхідних властивостей до її складу вводять спеціальні добавки, які називають *легуючими елементами*, кожен з яких позначається на маркуванні великою літерою. Як легуючі елементи використовують кремній – С, хром – Х, нікель – Н, молібден – М, марганець – Г, вольфрам – В, алюміній – Ю, мідь – Д, кобальт – К, ванадій – Ф та ін.

Сталі, в яких окрім звичайних домішок містяться спеціально введені добавки, називають *легованими*.

Залежно від призначення сталі поділяють на *конструкційні, спеціальні та інструментальні*. До *конструкційних* належать сталі, в яких вміст карбону становить не більше 0,65%. Вони розподіляються на вуглецеві конструкційні сталі звичайної якості (Ст1, Ст2, Ст7) і вуглецеві конструкційні сталі підвищеної якості (Ст. 08, Ст. 20 і до Ст. 65). Цифра у марках сталей вказує на вміст карбону в сотих частках відсотка. Конструкційні сталі підвищеної якості мають кращі механічні властивості, ніж звичайні.

До *легованих конструкційних* сталей належать такі, в яких вміст карбону становить не більше 0,65% і які мають у своєму складі легуючі елементи.

Легуючі елементи надають сталі в'язкості, стійкості проти спрацювання і корозії та багато інших властивостей.

Марки легованих конструкційних сталей складаються з цифр і букв. Двозначні цифри, які стоять перед буквами, показують процентний вміст вуглецю в сотих частках. Якщо вміст легуючого елемента перевищує 1%, то після літери, яка означає назву легуючого елемента, ставиться цифра, яка означає його вміст у відсотках. Наприклад, сталь 18ХГТ містить 18% хрому, титану, марганцю близько 1%. Леговані конструкційні сталі використовують для виготовлення найважливіших деталей машин.

Спеціальні сталі – леговані сталі особливого призначення. До них належать, наприклад, нержавіючі, жаротривкі, жароміцні, магнітні, сплави високого електричного опору та ін.

До *інструментальних* належать сталі, що містять карбону понад 0,65%. Інструментальні сталі за хімічним складом бувають *вуглецеві, леговані і високолеговані*.

Основні марки вуглецевих інструментальних сталей такі: У7, У8, У7А, У8А і до У13А. Літера У означає, що сталь вуглецева, цифра за нею вказує на вміст карбону в десятих частинах процента. Літерою А позначають високоякісну вуглецеву сталь, в якій вміст сірки і фосфору разом не перевищує 0,05%.

До легованих інструментальних сталей належать такі, що мають від 2 до 6% легуючих елементів. До високолегованих інструментальних сталей відносять ті, що містять вольфрам, хром, ванадій у значній кількості.

У машинобудуванні також широко застосовуються кольорові метали, а саме: мідь, алюміній, цинк, олово, свинець, магній, хром, нікель та ін. Використовують їх переважно у вигляді сплавів.

Елементи, які входять до складу сплавів кольорових металів позначають буквами алфавіту: алюміній – А, залізо – Ж, марганець – Мц, нікель – Н, олово – О, свинець – С, цинк – Ц, берилій – Б, фосфор – Ф.

Сплави кольорових металів бувають двох видів – на мідній і алюмінієвій основі.

До сплавів на мідній основі належать латуні та бронзи.

Латунь – це сплав міді з цинком та іншими елементами. Вона в'язка і пластична, добре обробляється тиском і різанням.

Латуні позначають літерою Л і числом, що означає вміст міді. Наприклад, латунь марки Л80 містить 80% міді та 20% цинку.

Бронза – це сплав міді з оловом, алюмінієм, нікелем, берилієм, цинком, свинцем та іншим елементам. Позначають марку бронзи буквами і цифрами. Знак Бр означає бронза; інші літери означають наявність інших елементів, а цифри – кількість елементів у процентах, введених у бронзу. Наприклад бронза

марки Бр ОЦС6 – 6 3 означає, що сплав має олова – 6%, цинку – 6%, свинцю – 3%, міді – 85%.

До складу алюмінієвих сплавів входять алюміній як основний компонент, а також – мідь, цинк, магній, марганець, кремній і залізо.

Алюмінієві сплави поділяють на дві групи: ливарні які застосовуються для виготовлення деталей відливанням, і деформовані або ковальські, з яких виготовляють дріт, листи, профільний алюміній, а також деталі виробів.

До кольорових сплавів також належать дюралюміній – сплав алюмінію з міддю, манганом і кремнієм, що завдяки високій міцності й малій вазі широко використовується в літакобудуванні та багатьох галузях виробництва; мельхіор – сплав міді, алюмінію і хрому; титан – сплав алюмінію, хрому, молібдену, ванадію та ін.



Для найдопитливіших

У вільному стані в природі зустрічаються тільки хімічно стійкі метали: мідь, срібло, золото, платина. Та іноді трапляються дивовижні речі: в Індії вже дуже довго стоїть колона із майже чистого заліза, що не ржавіє і не піддається руйнуванню корозією (*мал.13*). Чистого заліза, як правило, в природі не буває, оскільки воно швидко окислюється.



Мал.13. Колона із заліза в Індії

До цього часу точно не встановлено, яку технологію було застосовано для отримання заліза, з якого виготовлено цю споруду. Можливо, використовуючи сучасні знання з хімії і фізики, цю загадку зможеш розгадати саме ти?

ЛАБОРАТОРНО – ПРАКТИЧНА РОБОТА

Визначення металів за їхніми основними властивостями

Обладнання, інструменти і матеріали: слюсарні лещата, напилки, молотки, кернери, заготовки зі сталі, чавуну, міді, дюралюмінію, секундомір або годинник.

П о с л і д о в н і с т ь в и к о н а н н я р о б о т и:

1. Ознайомся із заготовками з різних металів і сплавів.
2. Виконай маркування заготовок (познач їх номер).
3. Почергово затисни в лещатах та виконай обпилювання. Час обпилювання та інтенсивність рухів напилком при обпилюванні кожної заготовки повинні бути однаковими.
4. Порівняй зусилля, які затрачаються при обпилюванні кожної із заготовок.
5. Зверни увагу на характерний для металів блиск і визнач колір кожної із обпиляних заготовок.

6. За допомогою молотка нанеси легкі удари по кернеру, встановленому почергово на кожному із зразків.
7. За твердістю, кольором заготовки визнач назву металу.
8. Дані запиши в таблицю.

| Номер заготовки | Ступінь твердості металу | | | Колір | Назва металу |
|-----------------|--------------------------|---------------------|--------|-------|--------------|
| | твердий | середньої твердості | м'який | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |



Пластичність, крихкість, корозія, антикорозійні матеріали, сортамент, доменна піч, сортовий прокат.



Опір – здатність матеріалу протидіяти зміні його форми.

Руйнування – порушення цілісності чого-небудь.

Деформація – зміна форми або розмірів тіла під дією прикладених сил.

Випробування – перевірка якостей, властивостей предметів та стійкості до певного впливу на них.



1. Які властивості металів відносять до механічних?
2. Для чого необхідно знати властивості металів?
3. Яке явище називається корозією металів? Як їй запобігти?
4. Що називають сортаментом металів? Які види сортаменту випускає промисловість?
5. З якою метою виготовляють метали з різним профілем?
6. Які метали називають чорними, а які – кольоровими? Чим різняться їхні властивості?

Тестові завдання

1. У якому вигляді найпоширеніші метали у природі?
 - а) найчастіше у чистому вигляді; б) у вигляді сплавів;
 - в) у вигляді хімічних сполук; г) рідко у чистому вигляді;
 - д) у будь-якому вигляді.
2. Що називають поєднанням двох або кількох металів з неметалами?
 - а) сплав; б) чорний метал;
 - в) кольоровий метал; г) хімічна сполука металів.
3. Який із наведених переліків містить назви чистих металів?
 - а) мідь, бронза, латунь, силумін;
 - б) залізо, цинк, алюміній, титан, олово;
 - в) вольфрам, нікель, хром, магній, свинець;
 - г) чавун, латунь, мельхіор, дюралюміній;
 - д) сталь, цинк, алюміній, нікель.
4. До якої групи металів належить залізо та його сплави?
 - а) промислові метали; б) кольорові метали;
 - в) важкі метали; г) чорні метали, д) переробні метали.
5. Які з назв металів є кольоровими?
 - а) залізо; б) мідь; в) свинець;
 - г) вольфрам; г) цинк.
6. Які властивості металів належать до механічних?
 - а) міцність; б) теплопровідність; в) пружність,
 - г) пластичність; д) стійкість проти корозії.
7. Які властивості металів належать до технологічних?
 - а) пластичність; б) твердість; в) зварюваність;
 - г) стійкість проти корозії; г) текучість.
8. Як називається здатність металу або його сплаву сприймати механічні навантаження без руйнування?
 - а) пружність; б) пластичність; в) твердість
 - г) в'язкість; г) міцність.

9. Чавун – це :

- а) розплавлений метал; б) сплав заліза з Карбоном;
- в) переплавлений металобрухт; г) видалене з металевої руди чисте залізо.

10. Що визначає властивості сталей?

- а) співвідношення щодо вмісту заліза і Карбону; б) вміст заліза;
- в) вміст домішок у їх складі; г) спосіб їх отримання.

11. Як називається процес руйнування металів і сплавів унаслідок їх взаємодії із зовнішнім середовищем?

- а) старіння; б) окислення; в) корозія;
- г) вивітрювання; д) дифузія.

§ 2. Термічна обробка сталей



1. Які механічні властивості металів тобі відомі?
2. Від чого залежать механічні властивості металів?
3. Чи зміняться механічні властивості виробу з металу, якщо його нагріти до певної температури та охолодити?

Під час виготовлення виробів зі сталі було помічено, що залежно від температури нагрівання й умов охолодження заготовки, середовища, в якому здійснюється її тверднення, та часу, протягом якого відбуваються ці технологічні процеси, залежать їхні механічні, фізичні, технологічні властивості. Одні з виробів мали велику пружність і жорсткість, інші – були крихкими і твердими. Залежно від цих властивостей вони по-різному піддавалися механічній обробці: різанню, куванню, пресуванню, штампуванню. Проте чому відбуваються такі зміни, ніхто не знав.

Їх сутність було пояснено у XIX ст. українським інженером-металургом Дмитром Костянтиновичем Черновим. Працюючи на Обухівському заводі з виробництва сталених знарядь праці, він установив

залежність властивостей сталі від режиму термічної обробки. Практичне застосування цієї теорії використовують нині при виплавленні сталі та виготовленні з неї сталених виробів.

Термічна (теплова) обробка полягає в тому, що метал або сплав нагрівають до певної температури, при цьому в металі відбуваються структурні перетворення, витримують при заданій температурі певний час, а потім піддають швидкому або повільному охолодженню.

Тобто у процесі термічної обробки можна виділити три послідовні види: *нагрівання до певної температури, витримання при цій температурі та швидке або повільне охолодження.*

Завдяки термічній обробці можна збільшити твердість і стійкість металу проти спрацювання або зменшити його твердість і пружність та підвищити в'язкість і пластичність.

Зазвичай гартуються робочі частини інструментів і деталі механізмів, що піддаються важким навантаженням.



Мал. 14. Загартовані поверхні ріжучих частин інструменту.

Залежно від температури, до якої нагрівають метал, часу витримання і способу охолодження розрізняють чотири основні види термічної обробки: *відпалювання, нормалізація, гартування і відпускання.*

Для відпалювання деталей нагрівають до температури 750...900 °С, а потім поступово охолоджують разом із піччю протягом багатьох годин. Температуру нагрівання визначають залежно від марки сталі.

Під час відпалювання твердість і пружність металу зменшуються, а пластичність підвищується, що значно полегшує механічну обробку.

Відпалювання усуває причини виникнення тріщин у металі, підвищує надійність деталей у роботі. Наприклад, колеса електровозів і залізничних вагонів обов'язково піддають відпалюванню, і вони майже

ніколи не ламаються під час руху залізничного транспорту. Щоб зменшити твердість сталюого дроту, його також відпалюють.

Нормалізація полягає в тому, що деталь нагрівають до температури 750...1000 °C і охолоджують на повітрі.

Нормалізація відбувається майже так само, як і відпалювання, але охолодження при нормалізації відбувається скоріше, внаслідок чого сталь набуває підвищеної твердості й міцності при достатній в'язкості й пластичності.

Температуру нагрівання визначають за спеціальною діаграмою термічної обробки залежно від умісту Карбону. Цей вид обробки здебільшого застосовують для малокарбонувих сталей.

Гартування – це процес нагрівання сталі до температури, вищої на 20...30 °C від температури, при якій змінюється структура кристалічної ґратки металу, витримування при цій температурі й швидке охолодження в різних середовищах (воді, маслі, соляних розчинах). Вибір температури нагрівання та гартівного середовища залежить від марки сталі. Так, вуглецеву сталь звичайно загартовують у воді, а більшість легуваних сталей – у мінеральному маслі.

У воді загартовують інструменти, що мають нескладну форму та виготовлені з вуглецевої інструментальної сталі. У гарячій воді і в маслі проводять гартування пружин та інших виробів, які повинні володіти високою пружністю.

Гартуванню піддають сталі, в яких міститься понад 0,4 % Карбону. Основна мета гартування – забезпечення високої міцності, твердості й стійкості сталі проти спрацювання.

Відпускання – це нагрівання загартованої сталі до певної температури (від 150 до 680°, частіше за все 220—300°), витримування при цій температурі й охолодження на повітрі. Мета відпускання – зняти залишкові напруження, які виникають у металі при швидкому охолодженні в гартівних середовищах. При цьому зменшується викривленість кристалічних ґраток, частково знижується твердість і

підвищується в'язкість. На підприємствах термічну обробку здійснюють у спеціальних термічних печах. У шкільних майстернях для цього використовують муфельні печі (мал.15).



Мал.15. Муфельна піч: а- з механічним визначником температури;
б – з електронним визначником температури

Для запобігання отримання опіків при охолодженні виробів необхідно користуватися щипцями та термозахистними рукавицями (мал.16.).



Мал.16. Прийом охолодження деталі в рідині

Під час термічної обробки необхідно дотримуватися таких правил безпеки:

1. Підготувати вироби до термічної обробки: очистити поверхню від окалини, іржі, бруду, мастил, інших рідин; висушити.
2. Помістити виріб у муфельну піч і лише після цього ввімкнути муфель. Категорично забороняється розміщувати виріб у муфель при ввімкненому приладі!
3. Контролювати ступінь нагрівання виробу за кольором його розжарення лише в захисних окулярах.
4. Після завершення нагрівання виймати виріб з муфельної печі спеціальними щипцями, використовуючи при цьому термозахисні рукавиці.

5. Категорично забороняється визначати ступінь охолодження заготовки «на дотик».
6. Охолодження виробу в рідині виконувати обережно, оскільки бризки киплячої води можуть потрапити на тіло і викликати опіки.
7. Не класти нагрітий виріб на легкозаймисті матеріали.
8. Стежити, щоб поблизу робочого місця був ящик з піском для гасіння можливих загорянь.
9. Після завершення термічної обробки вимкнути устаткування з електромережі, прибрати робоче місце.
10. Усі роботи виконувати лише після отримання дозволу вчителя.

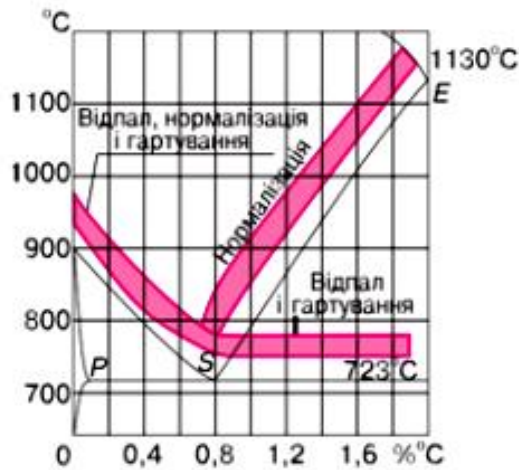
ПАМ'ЯТАЙ!

Муфельну піч необхідно розміщувати на термостійкій підставці.



Для найдопитливіших

Температуру нагрівання сталі при термічній обробці визначають за спеціальною діаграмою (мал.17). По горизонтальній вісі зазначено вміст карбону у відсотках, а по вертикальній – температуру нагрівання сталі в градусах Цельсія. Затушовані у колір ділянки діаграми показують оптимальні температурні інтервали нагрівання при різних видах термічної обробки. Наприклад під час відпалювання для сталі з концентрацією карбону 0,6 % потрібна температура нагрівання від 775° до 825° С.



Мал. 17. Діаграма температур нагріву сталі при термічній обробці.

Для контролю теплового режиму застосовують термоелектричні *пірометри*. Призначення - безконтактне вимірювання і контроль температури поверхонь різних об'єктів за їх тепловим випромінюванням. Результати термообробки можна перевірити методом проби напилком.



Мал. 18. Термоелектричні пірометри

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Термічна обробка слюсарних інструментів

Обладнання і матеріали: муфельна піч, щипці, термоізоляційні рукавиці, посудина з водою, окуляри захисні, діаграма температур нагрівання сталі при термічній обробці, напилки.

Послідовність виконання роботи:

1. Підготуй раніше виготовлені вироби для їх термічної обробки.
2. Підготуйте робоче місце для виконання роботи.
3. Визнач за маркою сталі концентрацію в ній Карбону.
4. Визнач за діаграмою температуру гартування заготовки.

5. Розмісти заготовку в муфельній печі, увімкни піч, нагрій заготовку до визначеної температури, витримай при цій температурі 2...3 хв.
6. Захопи заготовку кліщами і швидко опусти її в посудину з водою.
7. Через 20...30 с після припинення кипіння води навколо заготовки вийми її з води.
8. Після повного охолодження заготовки перевір якість її гартування.
9. Здай інструменти, пристосування і вироби вчителю.
10. Приведи робоче місце в порядок.

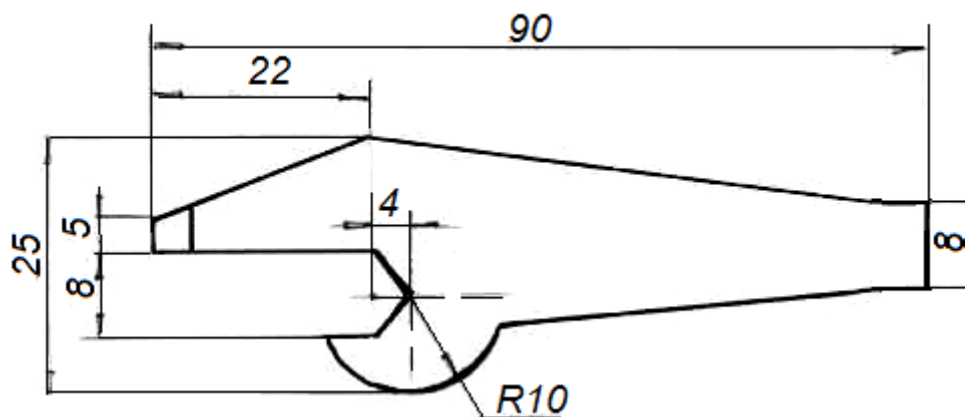
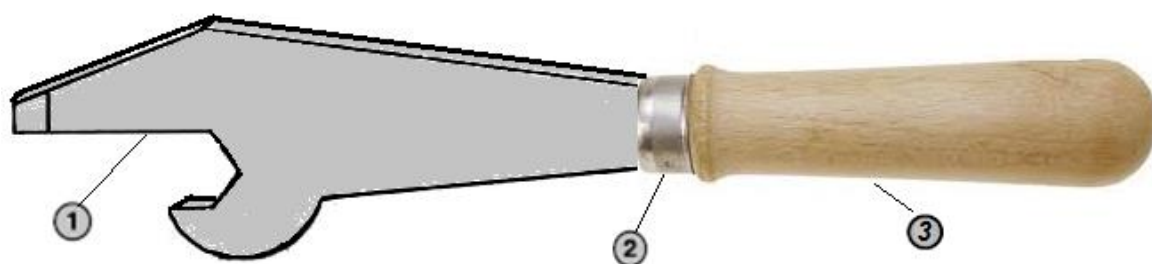
Температуру нагрівання деталі у муфельних печах можна наближено визначити за кольорами розжарення (таблиця 3).

Таблиця 3. Визначення температури гартування за кольорами розжарення

| Кольори розжарення | Температура, °C | Кольори розжарення | Температура, °C |
|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| Темно-коричневий | 550...580 | Світло-червоний | 830...900 |
| Темно-червоний | 650...730 | Темно-жовтий | 1050...1150 |
| Вишнево-червоний | 770...830 | Яскраво-білий | 1250...1300 |

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Виготовлення викрутки-ключа



| Викрутка-ключ | | | | |
|---------------|------------------|-------|----------|-----|
| № | Назва | К-сть | Матеріал | П |
| 1 | Імітка | 1 | сталь | S2 |
| 2 | Запобіжне кільце | 1 | сталь | Ø12 |
| 3 | Ручка | 1 | деревина | бук |



термічна обробка, муфельна піч, відпалювання, нормалізація, відпускання, гартування



Термічна обробка – обробка металів при високій температурі для надання їм певних властивостей.

Відпуск – термічна обробка сталі для зменшення її крихкості та зняття внутрішньої напруги.

Крихкість – властивість металу руйнуватися при незначних механічних навантаженнях.

Нормалізація – доведення виробу до певної технологічно визначеної норми.

Гартування – нагрівання виробу до високої температури з наступним швидким охолодженням для надання певної твердості, міцності, пружності.

Відпалювання – нагрівання металів і сплавів до певної температури, витримування при цій температурі й наступне повільне охолодження для надання їм потрібних властивостей.

Муфельна піч – вогнетривка камера для непрямого нагрівання.

Жаростійкий (термостійкий) – який не втрачає своїх властивостей за високих температур.

Карбон (C) або вуглець — [хімічний елемент](#) з [атомним номером](#) 6.



1. У чому полягає термічна обробка сталі?
2. Які є види термічної обробки сталей?
3. Як впливає термічна обробка на властивості сталі?
4. Який технологічний процес називають гартуванням?
- Відпалюванням? Відпуском? Нормалізацією?
5. Чому різальну частину інструментів загартовують?

1. З якою метою проводять термічну обробку сталі?
 - а) для надання речовині, з якої виготовлено виріб, потрібних властивостей;
 - б) для поліпшення технологічних властивостей;
 - в) для збільшення міцності;
 - г) для звільнення заготовки від домішок;
 - д) для отримання необхідного комплексу механічних, фізичних, хімічних властивостей.
2. Яка технологічна операція найповніше описує процес гартування сталі?
 - а) нагрівання до певної температури й охолодження;
 - б) швидке нагрівання до певної температури й повільне охолодження до кімнатної температури;
 - в) нагрівання до певної температури, витримка при цій температурі та швидке охолодження у воді.
3. У чому полягає відмінність між гартуванням і відпалюванням?
 - а) у температурі нагрівання металу;
 - б) у тривалості витримування нагрітого металу;
 - в) у швидкості охолодження нагрітого металу;
 - г) у швидкості нагрівання металу.
4. Як називають процес нагрівання сталі до температури 820 °С, витримування при цій температурі й поступове охолодження разом із муфельною піччю?
 - а) нормалізацією;
 - б) гартуванням;
 - в) відпуском;
 - г) відпалюванням;
 - д) цементацією.
5. Які властивості сталі зазнають змін у результаті термічної обробки?
 - а) фізичні;
 - б) механічні;
 - в) технологічні;
 - г) експлуатаційні;
 - д) усі перелічені.
6. Для чого проводять термічну обробку поверхні різальних інструментів?
 - а) для збільшення твердості різальної частини;
 - б) для збільшення пружності;
 - в) для зменшення пластичності;
 - г) для підвищення міцності.
7. В якому середовищі охолоджують карбонові сталі під час гартування?
 - а) у розчині солі;
 - б) у воді;
 - в) на повітрі;
 - г) у маслі.

Розділ 2. Технологія виготовлення виробів із сортового прокату та листового металу

(Художнику! Дати заставку на повну сторінку, а на її фоні - нижче розміщений текст)



Вивчаючи цей розділ, *ти станеш компетентнішим у виготовленні виробів із металу.*

Ти знатимеш і вмітимеш як:

- *виконати технічний рисунок майбутнього виробу;*
- *користуватися штангенінструментами;*
- *розмічати штангенциркулем заготовки із листового металу і сортового прокату за графічним зображенням виробу;*
- *аналізувати конструкцію виробу.*

Ти навчишся виготовляти вироби з листового металу і сортового прокату, використовуючи безпечні прийоми виконання технологічних операцій:

- *рубання;*
- *різання ножівкою;*
- *обпилювання;*
- *свердління;*
- *нарізання різьби.*

Ти зможеш дізнатися більше про роботу *сталевара, оператора прокатного стану, слюсаря, оператора верстатів із числовим програмним управлінням.*

Тема 2.1. Елементи графічної грамоти

§ 3. Технічний рисунок як вид графічного зображення.

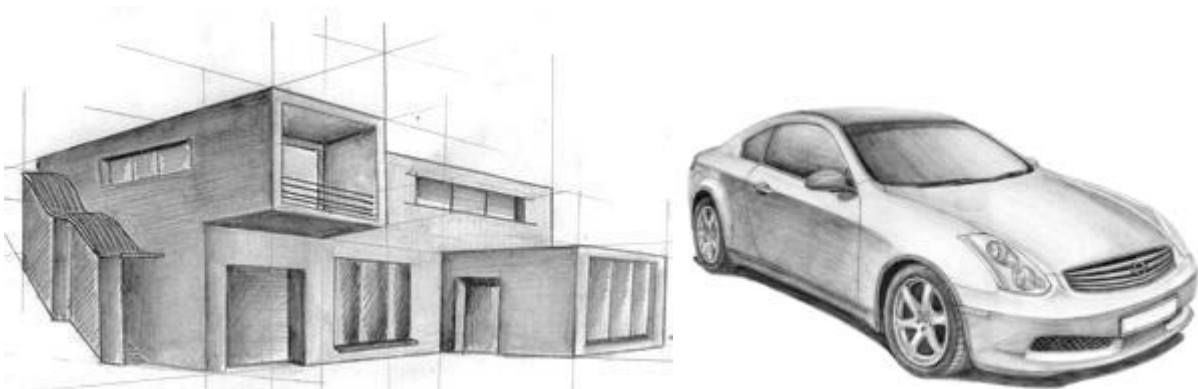


1. Який вид діяльності людини називають конструюванням?
2. Якими графічними документами користуються при конструюванні ?
3. Які види проєкцій вам відомі?

Будь-який винахід чи нова конструкція, перш за все, намічається за допомогою технічного рисунка. Технічними рисунками користуються як в домашніх майстернях, на уроках трудового навчання, так і в цехах заводів, конструкторських бюро тощо.

Навіть у повсякденному житті ми часто вдаємося до допомоги технічного рисунка, пояснюючи друзям свою адресу і розташування будинків.

Найчастіше технічний рисунок використовується при створенні нових об'єктів. Якщо народжується у свідомості людини нова ідея, чи виникає несподівано новий образ об'єкта, вони вимагають негайного закріплення, і найбільш простою, зручною і швидкою формою фіксації творчої думки виявляється саме технічний рисунок.



Мал.19. Технічний рисунок нового об'єкта: а – будинок; б - автомобіль

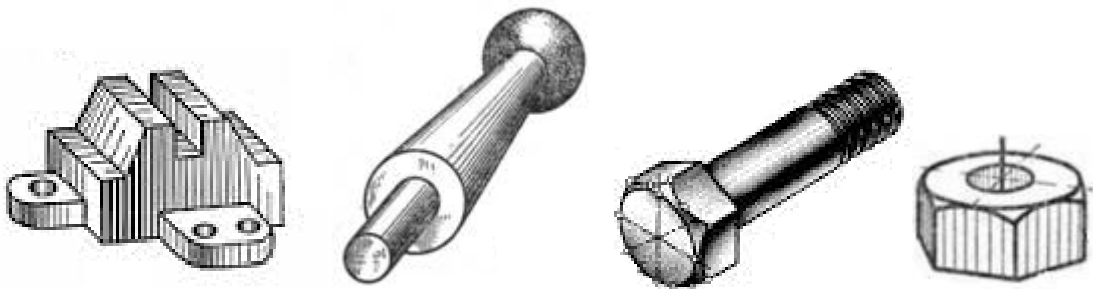
Адже коли інженер-конструктор задумує якусь машину, він подумки у всіх деталях повинен уявити собі своє творіння і вміти зобразити його олівцем на папері. Активна творча діяльність винахідника, архітектора, інженера, художника-конструктора теж починається з технічного малюнка.

Технічний рисунок дозволяє відразу побачити перевагу нових конструкційних удосконалень і дає підставу приступити до переобладнання або

заміні окремих деталей машини. Але головна мета технічного рисунка полягає в тому, що він змушує автора йти далі, вносити в свій задум зміни, активізує і удосконалює його творчу думку..

Отже, розкриваючи поняття терміну «технічний рисунок», можна трактувати його зміст і призначення.

Технічний рисунок – це наочне зображення виробу, деталі тощо, що виконується без застосування креслярських інструментів, в окомірному масштабі, з дотриманням пропорцій (мал.20).



Мал. 20. Технічний рисунок деталей

Інженер і технік повинні вміти правильно і швидко виконувати графічні зображення деталей і виробів.

Технічний рисунок рекомендується виконувати на папері в клітинку (або міліметровому) в аксонометричній проекції. Як правило, його виконують в ізометричній та фронтальній диметричній проекціях.

З 7 класу тобі вже відомо як утворюються на кресленні вигляди предмета. Кожний вигляд зокрема дає уявлення про форму предмета тільки з одного боку.

Іноді буває важко одразу уявити собі об'ємну деталь складної форми за трьома її прямокутними проекціями. Тоді доцільно застосувати наочне зображення, або як його називають у кресленні – *аксонометрією деталі*. При цьому деталь уявно розміщується у просторі між трьома аксонометричними осями x , y та z і разом з ними проєціюється на довільну площину.

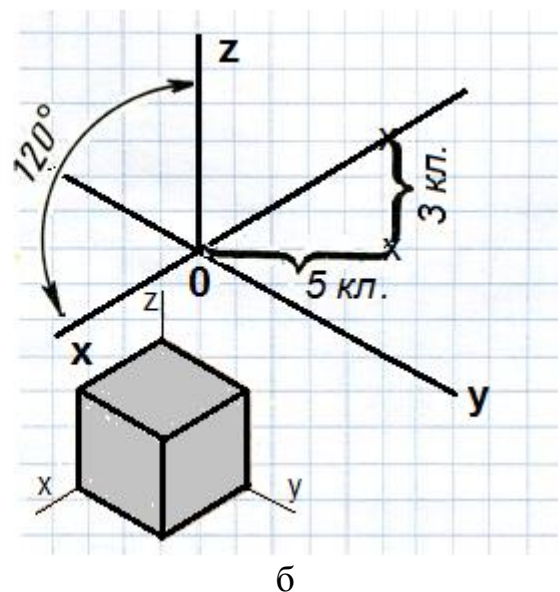
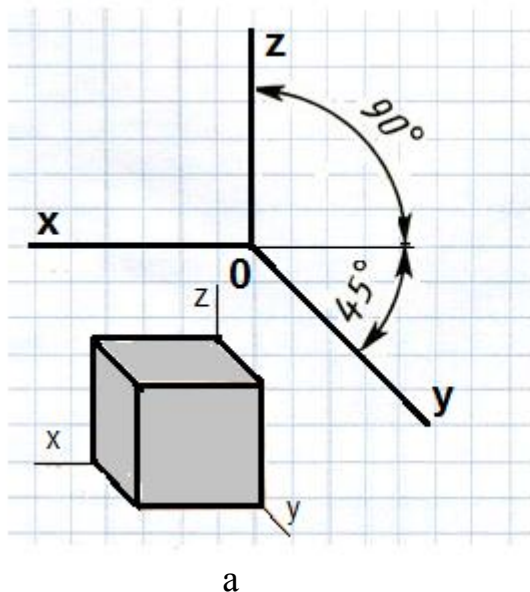
Цю площину називають *площиною аксонометричних проєкцій*, а проєкції координатних осей називають *аксонометричними осями*. Зображення предмета на площині аксонометричних проєкцій називають *аксонометричною проєкцією*.

Існує два види аксонометричних проєкцій. *Ізометрія* утворюється тоді, коли деталь розвернена до глядача усіма трьома видимими гранями рівномірно. Тобто, усі грані деталі нахилені до площини проєкції під однаковим кутом. Побудоване таким способом зображення деталі виглядає ніби «підвішеним» у просторі, що може ускладнювати його візуальне сприйняття.

При утворенні *фронтальної диметричної* проєкції деталь розміщують так, щоб одна з її граней (передня, тобто фронтальна) була обернена безпосередньо до глядача. Тоді ця грань проєціюється у натуральну величину, а дві інші дещо спотворюються і візуально деталь виглядатиме такою, що «стоїть» на горизонтальній основі. Таке розташування деталі є більш звичним для здорового (візуального) сприйняття і не вимагає надмірного напруження уяви глядача.

Тому переважна більшість технічних рисунків виконується за правилами побудови фронтальної диметричної проєкції деталі на кресленні.

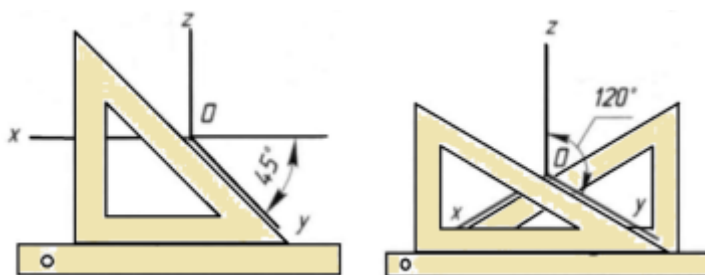
Для побудови аксонометричних проєкцій розміри зображень відкладають уздовж аксонометричних осей x , y і z . Тому побудову аксонометричної проєкції починають з проведення аксонометричних осей. Осі фронтальної диметричної проєкції розміщують: вісь x – горизонтально, вісь z – вертикально, вісь y під кутом 45° до горизонтальної лінії, або провівши лінію по діагоналі клітинки (мал.21,а).



Мал.21. Аксонометричні проєкції:

а – фронтальна диметрична проєкція; б – ізометрична проєкція

Положення осей ізометричної проекції: вісь z проводять вертикально, а осі x і y — під кутом 120° до вісі z . Проводять осі за допомогою косинця з кутами $30, 60$ і 90° (мал.22).



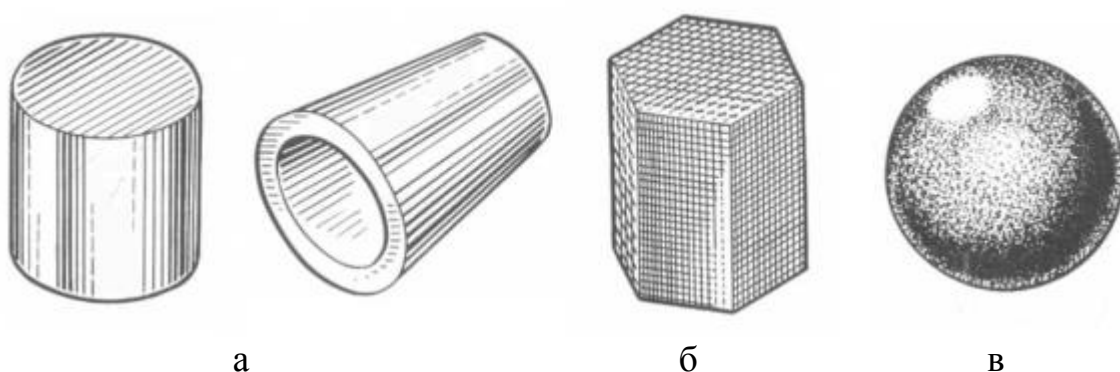
Мал.22. Проведення осей за допомогою косинця

Щоб на папері в клітку побудувати кут 120° , відраховують 5 клітинок від точки O вправо і вліво і 3 - вниз (або вгору). Перетин клітинок з'єднують з точкою O (мал.22,б).

Для підвищення наочності і виразності на виконаний технічний рисунок наносять штрихування. Це можуть бути: лінійне штрихування (мал.23,а) та шрафіровка (штрихування «клітинкою» - мал.23, б).

Нанесення на технічний рисунок світлотіні, яка б показала розподіл світла на поверхнях зображуваного предмета, називають *відтіненням*.

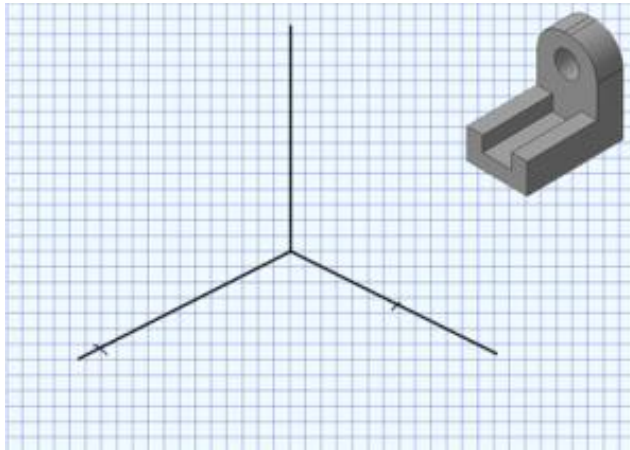
Відтінення може бути виконано також за допомогою крапок (мал.23,в). Із збільшенням освітлення відстань між точками збільшується. При виконанні відтінення вважають, що на зображуваний предмет світло потрапляє зверху, ззаду і зліва, тому освітлені частини роблять світлішими, а праві і нижні частини - затемненими.



Мал. 23. Способи відтінення: а – штрихування; б – шрафіровка; в – відтінення крапками

Розглянемо послідовність побудови технічного малюнка геометричного тіла в ізометричній проекції:

1. В обраному для розташування технічного рисунка місці будують аксонометричні осі і намічають розташування деталі з урахуванням максимальної її наочності (мал.24).

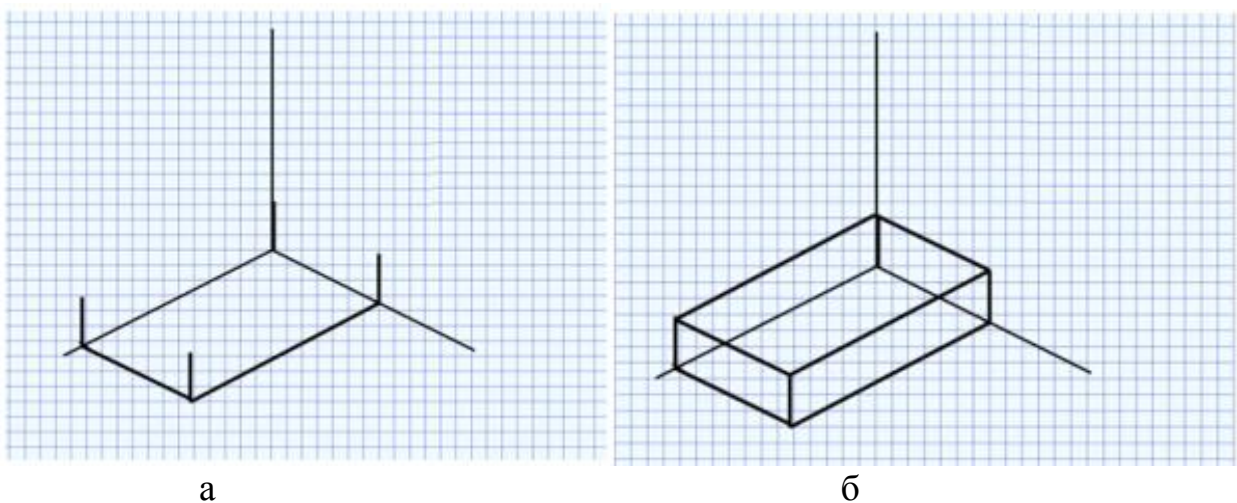


Мал.24

2. По осях відзначають габаритні розміри деталі.

3. Габаритний паралелепіпед подумки розчленовують на окремі геометричні форми, складові його, і виділяють їх тонкими лініями

Побудову технічного рисунка геометричного тіла, як і будь-якого предмета, починають з основи, тому креслять основу паралелепіпеда. Відкладають висоту паралелепіпеда і добудовують його (мал.25, а,б).

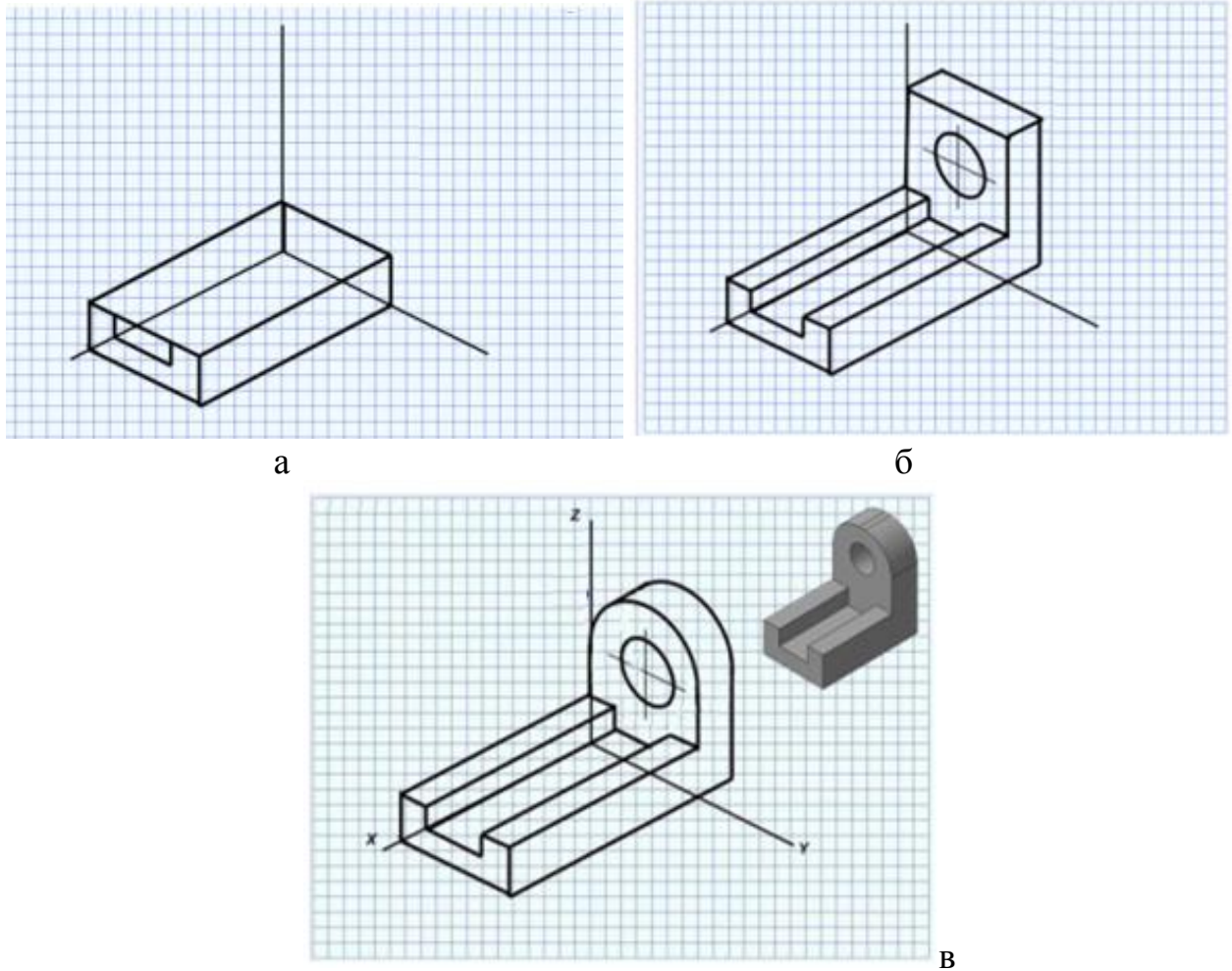


а

б

Мал.25

Далі будують прямокутний паз в нижньому паралелепіпеді (мал. 26,а).



Мал.26.

Потім будують вертикальний паралелепіпед із циліндричним отвором в деталі та напівциліндричним заокругленням верхньої частини вертикального паралелепіпеда (мал. 26,б.в).

4. Після перевірки та уточнення правильності зроблених наміток обводять лініями необхідної товщини видимі елементи деталі.

5. Вибирають спосіб відтінення і виконують відповідне домальовування технічного малюнка.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

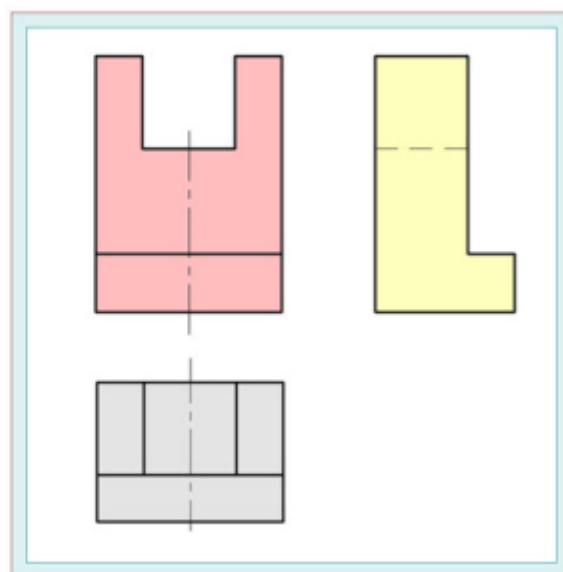
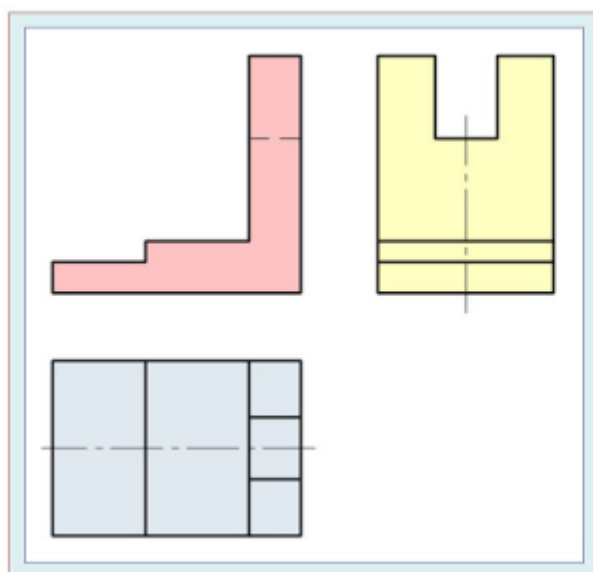
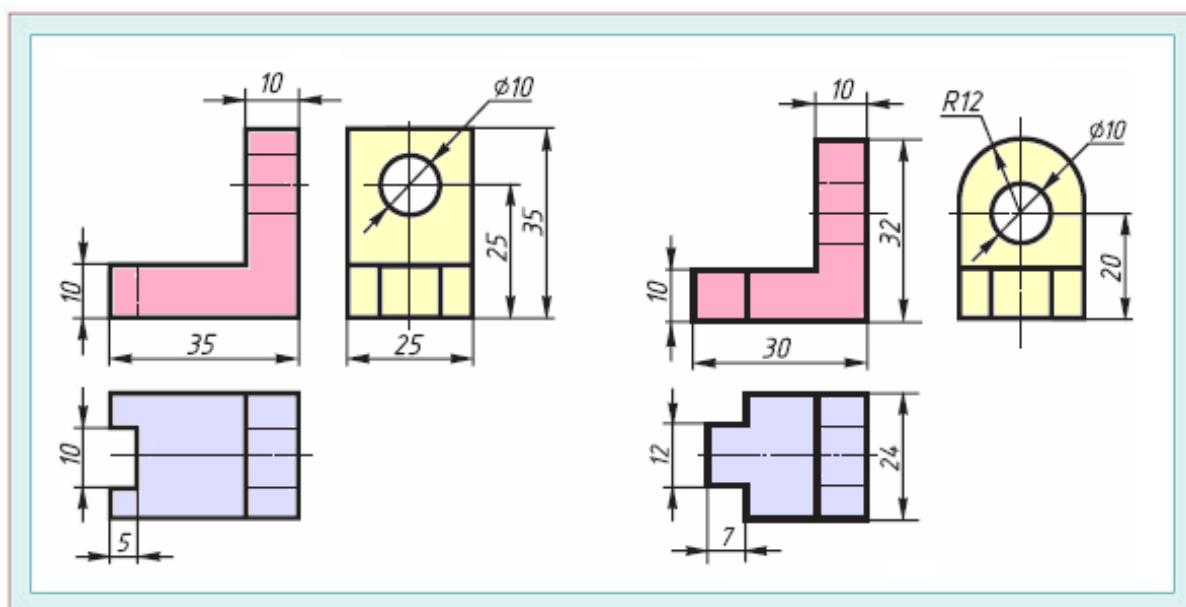
Виконання технічного рисунка деталі

П о с л і д о в н і с т ь в и к о н а н н я р о б о т и:

Завдання 1

1. За завданнями вчителя ознайомся з картками-завданнями (мал.27).
2. Оглянь проекції виробу, з'ясуй його конструктивні особливості.

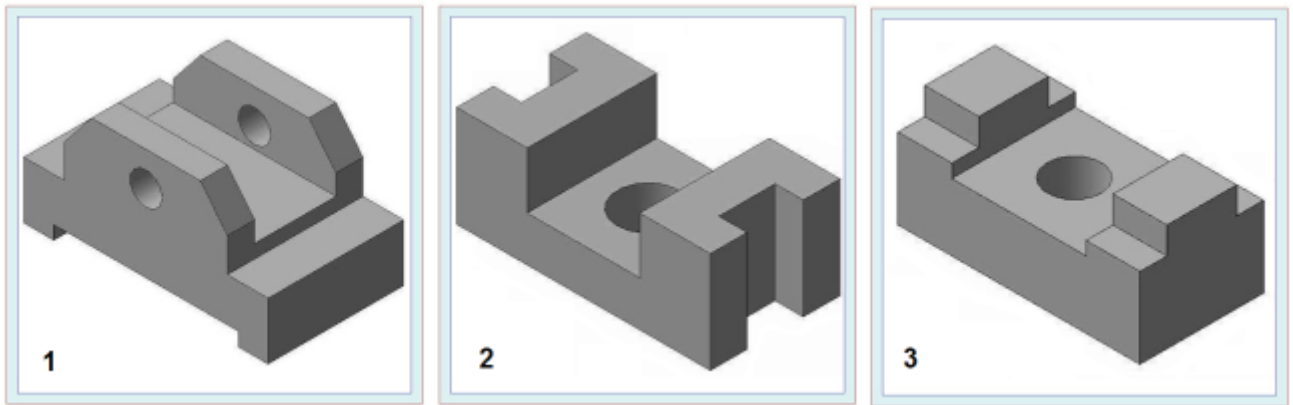
3. Уяви як виглядає предмет (деталь) і виконай його технічний рисунок в окомірному масштабі у фронтально диметричній проекції.
4. Вибери спосіб відтінення та виконай його.



Мал.27. Картки - завдання

Завдання 2

1. Із зображених на мал. 28 технічних рисунків, виконай за завданням вчителем один з варіантів.



Мал.28.



аксонометрія, ізометрія, відтінення, шрафіровка



Пропорція – рівність у співвідношенні окремих частин виробу.

Наочне зображення- зображення предмета на якому проглядаються більшість його сторін.

Шрафіровка - штрихування малюнка штрихами, нанесеними у вигляді сітки.

Розчленування зображеного виробу – умовне розділення виробу на окремі частини.



1. Що являє собою технічний рисунок предмета?
2. Чим технічний рисунок відрізняється від аксонометричної проекції?
3. У чому різниця між фронтальною диметричною та ізометричною проекціями?
4. Як полегшують виконання побудов на технічному рисунку?
5. Яким чином підсилюють враження про об'ємність предмета на технічному рисунку?

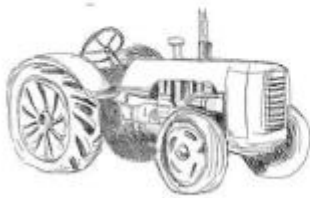
Тестові завдання

1. Для чого призначений технічний рисунок?
 - а-для виготовлення та контролю розмірів виробу;
 - б-для виконання ескізу виробу;
 - в-для швидкого і зрозумілого зображення на папері форми предмета з нанесенням необхідних для виготовлення виробу розмірів;

г- для швидкого і зрозумілого зображення на папері форми предмета без нанесення його розмірів;

д- всі відповіді правильні;

2. На якому зображенні показано технічний рисунок виробу?



а



б



в



г



д

3. Який графічний прийом застосовують для кращого виявлення об'ємності предмета?

а-нанесення габаритних розмірів предмета;

б-нанесення всіх, необхідних для виготовлення і контролю розмірів предмета;

в-нанесення штриховки;

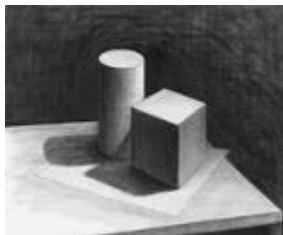
г-здійснюють всі перелічені операції;

4. З якої сторони передбачається падіння світла при виконанні штриховки технічного рисунка?

а-зліва збоку; б-зліва зверху; в- праворуч збоку;

г- праворуч зверху; д- залежить від форми і розмірів предмета

5. На якому зображенні світло падає на предмет з переду зверху?



а



б



в



г

Тема 2.2. Контрольно-вимірjuвальний інструмент

§ 4. Будова та призначення штангенциркуля ШЦ-I



1. Які відомі тобі інструменти застосовують для вимірювання розмірів та розмічання заготовок?

2. Від чого залежить точність вимірювання розмірів та розмічання заготовок ?

3. Який технологічний прийом називають контролем розмірів?

Вимірювання є одним із шляхів пізнання природи людиною, що поєднує теорію з практичною діяльністю людини. У всьому світі щоденно здійснюються сотні, тисячі вимірювань.

Вимірювання — це знаходження значення фізичної величини дослідним шляхом за допомогою спеціальних технічних вимірjuвальних засобів. Вимірюванням ще називають пізнавальний процес, у якому спеціальним засобом є величина об'єкта вимірювання. За допомогою вимірювання можна перевірити правильність заданих на кресленні розмірів і форм у процесі їх виготовлення.

Вимірювати почали здавна. Для цього користувалися палицею, мотузкою, рукою, пальцями іншими засобами (мал.29). Проте такі одиниці вимірювання були недосконалими. Нині основною одиницею вимірювання є *метр*. Вимірювання є одним із засобів опанування знаннями про техніку, природу, сутність окремих фактів, явищ тощо.

Старі



Мал.29.
засоби

вимірювань.

Засоби вимірювання — це пристрої, здатні у процесі вимірювання виявити числове значення величини вимірюваного розміру. Засоби

вимірювання здавна прийнято поділяти на три основні види: міри, вимірювальні інструменти й вимірювальні пристрої.

Від правильного вибору вимірювального засобу значною мірою залежить і точність вимірювання. Для цього необхідно знати його технічні дані, які в техніці називають *метрологічними показниками*. До них належать: ціна та інтервал поділки, допустима похибка вимірювального засобу, межі вимірювань тощо.

Ціна поділки шкали – різниця значень одиниць вимірювання величин, що відповідають двом сусіднім рискам шкали.

Інтервал поділки шкали – відстань між двома сусідніми її позначками. У більшості вимірювальних засобів інтервал поділки становить 1...2,5 мм. Чим більший інтервал поділки шкали, тим зручніше відлічувати покази.

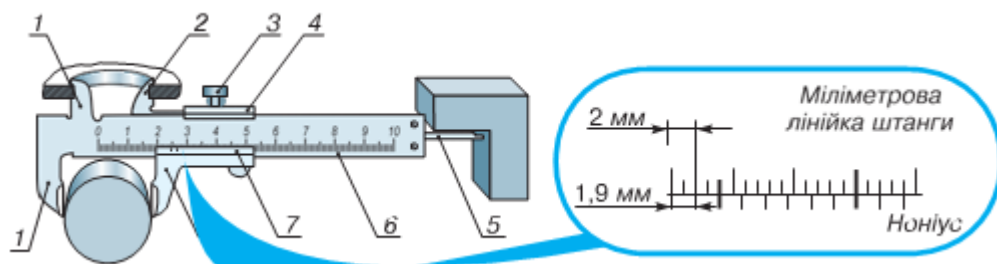
Допустима похибка вимірювального засобу – найбільша похибка, за якої можна користуватися вимірювальним засобом.

Межі вимірювань вимірювального засобу – найбільше і найменше значення величини, які можна ним виміряти.

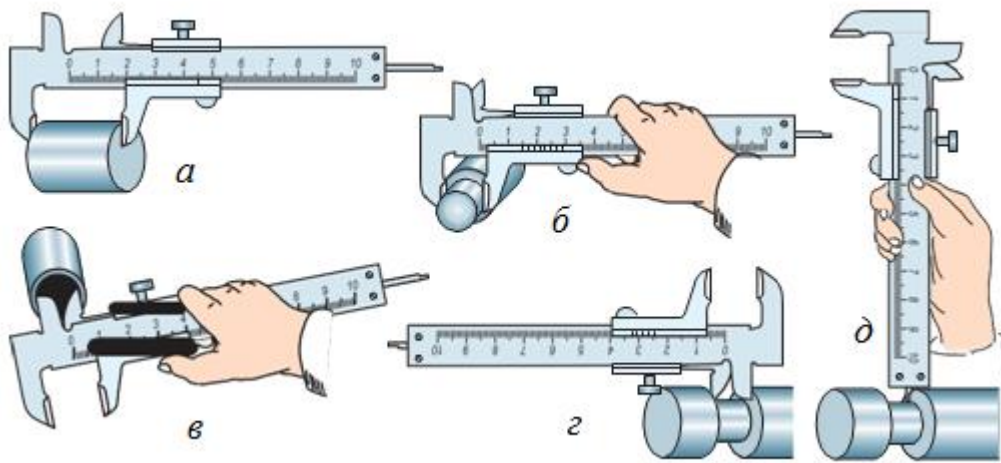
Під *точністю вимірювань* розуміють якість вимірювань, тобто наближення їх результатів до дійсного значення вимірюваної величини.

Основними засобами вимірювання деталей у металообробці є *штангенциркуль* та *мікрометр*.

У технічній літературі його скорочено записують ШЦ-I (мал.30). Він призначений для вимірювання лінійних розмірів, зовнішнього і внутрішнього діаметрів, довжини, товщини, глибини тощо (мал.31).



Мал. 30. Будова штангенциркуля ШЦ-I



Мал.31. Вимірювання і контроль розмірів деталей штангенциркулем ШЦ-I:
а – довжини; б – зовнішнього діаметра; в – внутрішнього діаметра; г –
довжини канавки; д – глибини канавки.

Штангенциркуль ШЦ-I застосовують для вимірювання розмірів у межах 0...125 мм з точністю вимірювання до 0,1 мм. Він складається із штанги 6 з масштабною лінійкою і двома нерухомими губками 1. По штанзі 6 переміщується рамка 4 з ноніусом 7 і двома рухомими губками 2. Коли губки штангенциркуля зімкнуто, нульові поділки ноніуса й штанги збігаються.

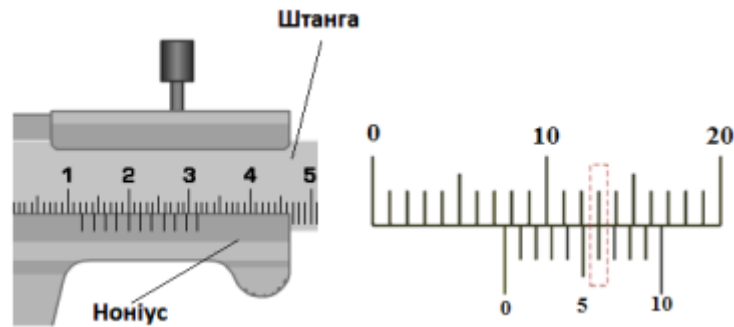
Під час вимірювання рамку переміщують по штанзі, поки робочі поверхні губок щільно не торкатимуться деталі. Переконавшись, що губки інструмента розмістились без перекосів, гвинтом 3 закріплюють рухому рамку і читають показ розміру, що вимірюється. При цьому напрямок погляду має бути спрямований прямо (мал. 32,а). Неправильний погляд (мал. 32,б) призводить до зчитування неправильних розмірів.



Мал.32. Зчитування показників: а – правильне; б – неправильне

Відлік цілих міліметрів виконують до нульового штриха ноніуса, а десяті частки міліметра визначають за штрихом ноніуса, який збігається зі

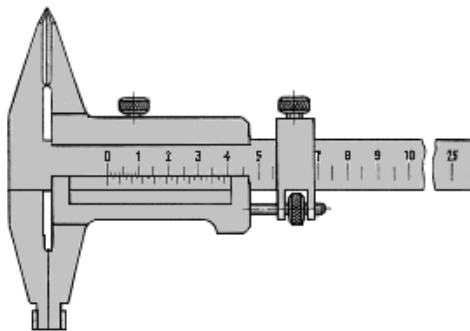
штрихом штанги. Наприклад, нульовий штрих ноніуса пройшов 12-й штрих на штанзі і не дійшов до 13-го (мал.33), а шоста поділка ноніуса збіглася з одним із штрихів штанги. Вимірюваний розмір буде $12 + 0,6 = 12,6$



Мал. 33. Визначення розміру вимірюваної величини.

Для вимірювання зовнішніх розмірів користуються нижніми губками, а для вимірювання внутрішніх розмірів – верхніми. Глибину отворів, пазів або виступів вимірюють висувним глибиноміром 5, причому результат читають так само, як і при вимірюванні губками.

Для вимірювання розмірів з точністю до 0,05мм на промислових підприємствах застосовують також штангенциркуль ШЦ-II (мал.34)



Мал. 34. Штангенциркуль ШЦ-II

Вимірювальний інструмент, який дає змогу здійснювати контроль розмірів з точністю від 0,001 до 0,01 мм, називається мікрометром (мал.35).



Мал.35. Мікрометр

Крім ноніусних існують штангенциркулі з циферблатом і з цифровою індикацією. Вони зводять час вимірювання до мінімуму і дозволяють легко отримати потрібні розміри деталей і виробів (мал.36).



Мал.36. Вимірювальні засоби з цифровою індикацією

Точні виміри – запорука успіху при виготовленні дрібних деталей або їх складових. Саме тому для робіт необхідно використовувати тільки якісний вимірювальний інструмент. Для цього потрібно дотримуватися відповідних правил користування та зберігання вимірювального інструменту.

Правила користування штангенциркулем

1. Штангенциркуль - точний вимірювальний інструмент, тому оберігай його від забруднення та механічного пошкодження.
2. Використовуй інструмент тільки для вимірювання та контролю розмірів.
3. Не прикладай значних зусиль до рухомої шкали та затискних деталей, оскільки це може призвести до перекосу шкали та неточності показів.
4. Після закінчення роботи протри інструмент тампоном, змасти антикорозійним розчином, послаб затискний гвинт рамки, розведи вимірювальні губки на 2-3 міліметри та розмісти інструмент для зберігання у спеціальний футляр (мал.37).



Мал.37.

5. Зберігай інструмент у спеціально відведеному для цього місці.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Вимірювання розмірів штангенциркулем ШЦ-I

Інструменти та матеріали: штангенциркуль ШЦ-I, зразки виробів з металу, які мають отвори, уступи, слюсарна лінійка.

Послідовність виконання роботи:

1. Уважно вивчи будову штангенциркуля.
2. З'ясуй призначення кожного зразка.
3. Виміряй почергово за допомогою лінійки, а потім – штангенциркуля розміри зразка виробу (довжину, ширину, товщину, діаметр отвору, його глибину).
4. Дані вимірювань запиши в таблицю.
5. Знайди різницю показів, виміряних лінійкою та штангенциркулем.
6. Запиши висновок у робочий зошит.

Таблиця

| Вимірювальний засіб | Розміри деталі | | | Діаметр отвору | Глибина отвору |
|---------------------|----------------|--------|---------|----------------|----------------|
| | довжина | ширина | товщина | | |
| Слюсарна лінійка | | | | | |
| Штангенциркуль | | | | | |
| Різниця показів | | | | | |

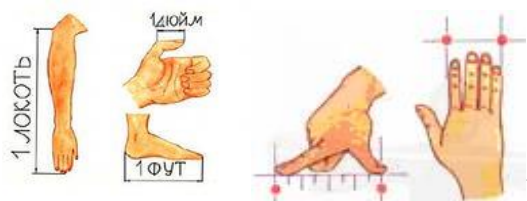


Для найдопитливіших

Найстародавніші одиниці довжини були суб'єктивними. У Єгипті поширеною одиницею був *стадій* – шлях, пройдений людиною за час між першим променем Сонця і появою на небі всього сонячного диска, тобто приблизно за дві хвилини. Стародавні римляни відстань вимірювали *кроками*

або *подвійними кроками*. Тисяча подвійних кроків складала *милю*. Наш вираз "не підпускати на гарматний постріл" нагадує про подібні одиниці довжини на території нинішньої України. Проте при торгівлі тканиною, деревиною, канатами та іншими довгомірними виробами, довжину незручно вимірювати стадіями, кроками або милями. Для цього виявилися придатними одиниці, що зустрічалися у багатьох народів, тотожні частинам людського тіла. Довгий час як одиницю виміру довжини використовували *аршин* або, *по-іншому лікоть* (від персидського «арш», що в перекладі означає лікоть). Це відстань від кінця пальців до ліктьового суглобу, що становить приблизно 71 см.

Для вимірювання менших відстаней застосовували *дюйм, фут, п'ядь*. П'ядь (приблизно 18 см) складала четверть аршина, а одну шістнадцяту частину аршина називали *вершком* (приблизно 4,4 см, виявляється, що "від горшка два вершка"— це 9 см). Дуже поширеною одиницею довжини був та *сажень*. Вперше згадка про сажень зустрічається в XI столітті. З 1554 р. сажень встановлюють рівною 3 аршинам (приблизно 2,13 м) і вона отримала назву царський сажень. *Маховий сажень* – розмах рук – рівний приблизно 2,5 аршинам. *Косий сажень* – відстань від витягнутої вгору правої руки до стопи лівої ноги, він приблизно рівна 3,25 аршинам(мал.36). Про невеликі розміри чи відстані говорили: на волосину, на крапку, на лінію, на палець, на ніготь(1 лінія = 10 крапок = 2,54 мм; 1 крапка = 0,254 мм)



Мал.38

(Худ!!! Всі зображення показати на одному малюнку)



вимірювання, контроль розмірів, вимірювальний засіб, ціна поділки, похибка, точність вимірювання



Похибка вимірювань – різниця між точним значенням розміру і значенням, визначеним вимірюванням.

Штанга – металевий стрижень вимірювального засобу.

Ноніус – допоміжна шкала штангенциркуля для відліку дробових часток поділки основної шкали.

Штангенінструмент – вимірювальний або розмічальний інструмент зі штанговою шкалою та ноніусом.



1. Яку технологічну операцію називають вимірюванням?
2. Від чого залежить точність вимірювання?
3. Що вимірюють за допомогою штангенциркуля ШЦ-I?

Тестові завдання

1. Який технологічний процес називають вимірюванням?

а-перевірку відповідності дійсного значення розмірів визначених з допомогою вимірювального засобу, розмірам визначених графічним документом;

б-встановлення розбіжності значення розмірів визначених з допомогою вимірювального засобу, розмірам визначених графічним документом;

в-обидві відповіді правильні;

г-правильної відповіді немає

2. Що таке інтервал поділки шкали вимірювального засобу?

а – одиниця вимірювання відстані між сусідніми рисками шкали;

б – відстань між двома сусідніми рисками шкали;

в – різниця значень величин, що відповідають двом сусіднім рискам шкали.

г – різниця значень одиниць вимірювання величин.

3. Який із названих інструментів належить до штангенінструментів?

а-слюсарна лінійка; б-кутомір; в-транспортир; г-кронциркуль;

д- штангенциркуль; е- всі відповіді правильні;

є- правильної відповіді немає

4. У скільки разів точність вимірювання штангенциркулем ШЦ-I може бути вищою за точність вимірювання металевою лінійкою?

а – у 2 рази; б – у 5 разів; в – у 10 разів; г – у 20 разів; д – однакова.

5. Як називають розмір, визначений за допомогою вимірювання?

а – дійсний; б – точний; в – номінальний.

6. Яка деталь штангенциркуля ШЦ-1 призначена для зняття показів вимірювання?

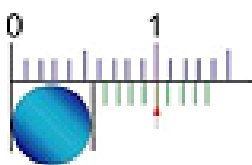
а-штанга; б-рухома рамка; в-нерухома губка;
г-рухома губка; д- глибиномір; е-штанга та шкала ноніуса

7. Виконання якого прийому зображено на малюнку?

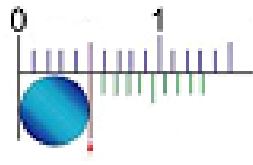


а-розмічання заготовки;
б-контроль габаритних розмірів деталі;
в-вимірювання глибини глухого отвору;
г-вимірювання діаметра зовнішньої частини деталі;
д- вимірювання діаметра внутрішньої частини деталі;

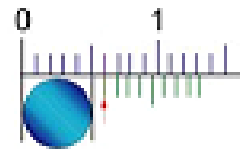
8. Установи відповідність між показами вимірювання штангенциркулем ШЦ-1 та їх числовими значеннями



а
5,0мм;

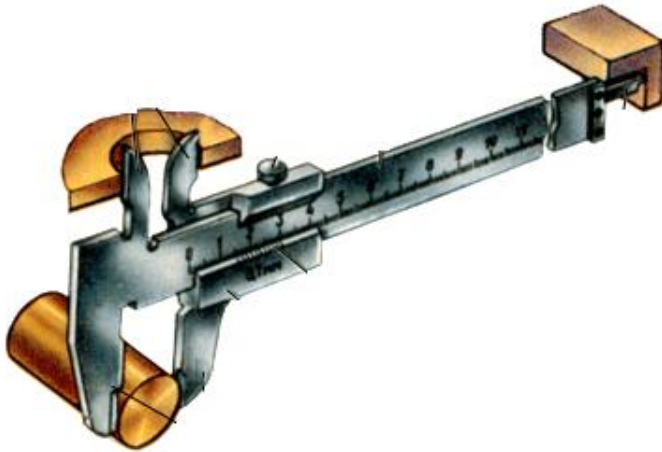


б
5,1мм;



в
5,5мм

9. Виконання яких прийомів вимірювання зображено на малюнку?



а-вимірювання глибини глухого отвору;

б-вимірювання діаметра зовнішньої частини деталі;

в- вимірювання діаметра внутрішньої частини деталі;

г-всіх перелічених; д- правильної відповіді немає

Тема 2.3. Прийоми розмічання заготовки із сортового прокату та листового металу

§ 5. Особливості об'ємного розмічання деталей виробу



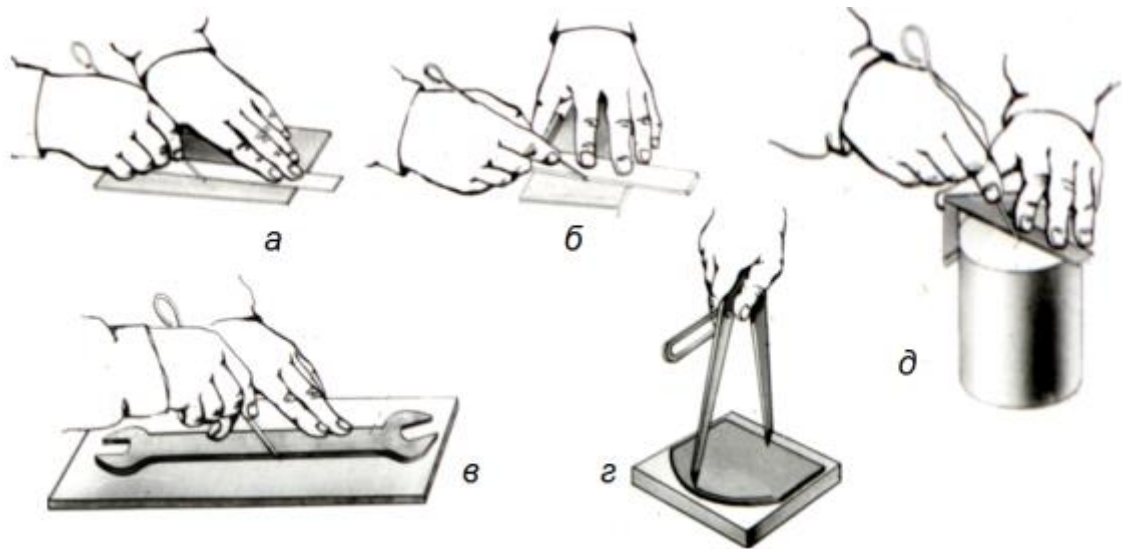
1. Які інструменти застосовують для розмічання листового металу?
2. Чи можна застосувати відомі тобі інструменти для об'ємного розмічання деталей виробу?
3. Які особливості об'ємного розмічання деталей виробу?

Раніше тобі вже доводилося вимірювати та розмічати деталі з тонколистового металу. *Розмічанням* називають перенесення форми і розмірів деталі з кресленника на заготовку.

Основна мета розмічання — позначити на заготовці місця і *границі обробки*. Границями обробки відокремлюють той матеріал, який повинен бути вилючений, від матеріалу, який залишається і утворює деталь.

Для розмічання деталей із тонколистового металу ти використовував масштабну лінійку, слюсарний кутник, рисувалку, кернер, слюсарний циркуль, шаблони. Згадані контрольно-вимірювальні та розмічальні інструменти

застосовуються також і для розмічання заготовок із листового металу, що має більшу товщину та складну форму (мал.38).

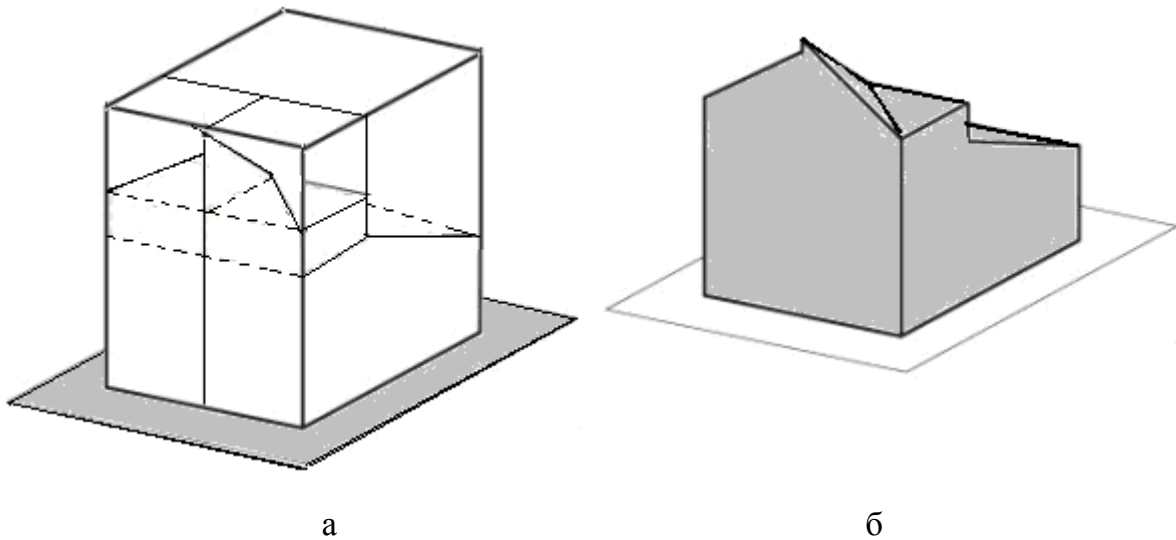


Мал. 38. Способи розмічання заготовок з металу: а – слюсарною лінійкою; б – слюсарним кутником; в – шаблоном; г – слюсарним циркулем; д – центрошукачем.

Але як розмітити заготовки, які виготовляються із сортового прокату та коли виріб має складну конструкцію і його деталі знаходяться в різних площинах, або з'єднуються між собою під певним кутом? У таких випадках виникає необхідність у *просторовому розмічанні*.

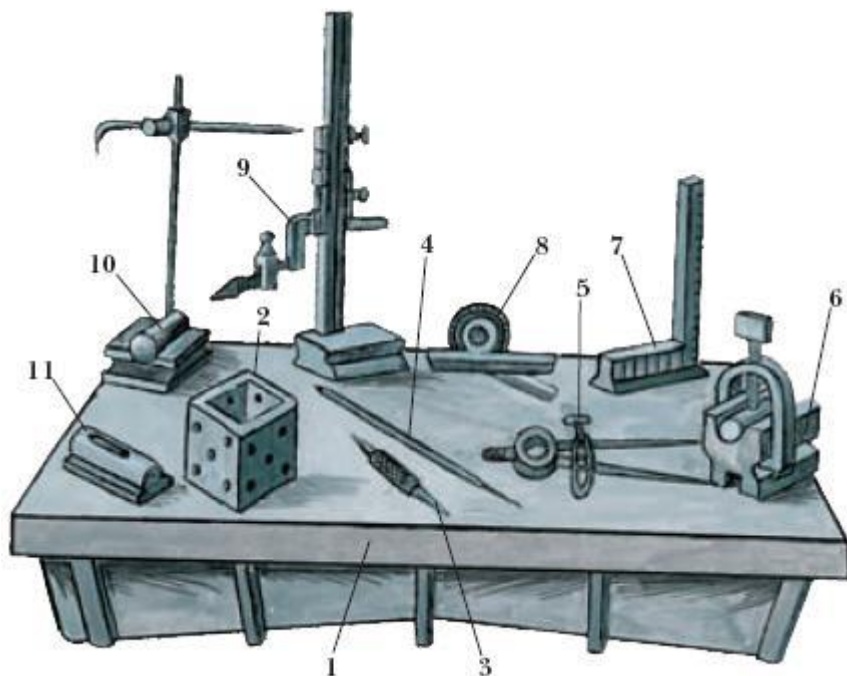
Між площинним та просторовим розмічанням є багато спільного. Ця спільність полягає в застосуванні загальних прийомів нанесення розмічальних ліній, в перевірці і підготовці поверхонь заготовок тощо. Тому потрібно добре знати правила площинного розмічання, щоби навчитись якісно виконувати просторове розмічання.

Просторове розмічання - це розмічання поверхонь заготовки, розташованих в різних площинах під різними кутами один до одного (мал.39).



Мал. 39. Просторове розмічання: а – розмічання деталі; б – виготовлена деталь.

Просторове розмічання найскладніше з усіх видів розмічання і потребує, крім уже згаданих, більш досконалих інструментів та пристосувань. Для просторового розмічання використовують слюсарні рейсмуси, штангенінструменти, а також розмічальні плити, підкладки, домкрати, ящики та інші пристосування (мал. 40).



Мал.40. Інструменти і пристосування, що застосовуються для просторового розмічання:

1– розмічальна плита; 2 – розмічальний ящик; 3 – кернер;

4– рисувалка; 5– циркуль; 6– призма для закріплення циліндричних деталей; 7 – кутник; 8– кутомір; 9 – штангенрейсмус; 10– рейсмус;
11 – рівень.

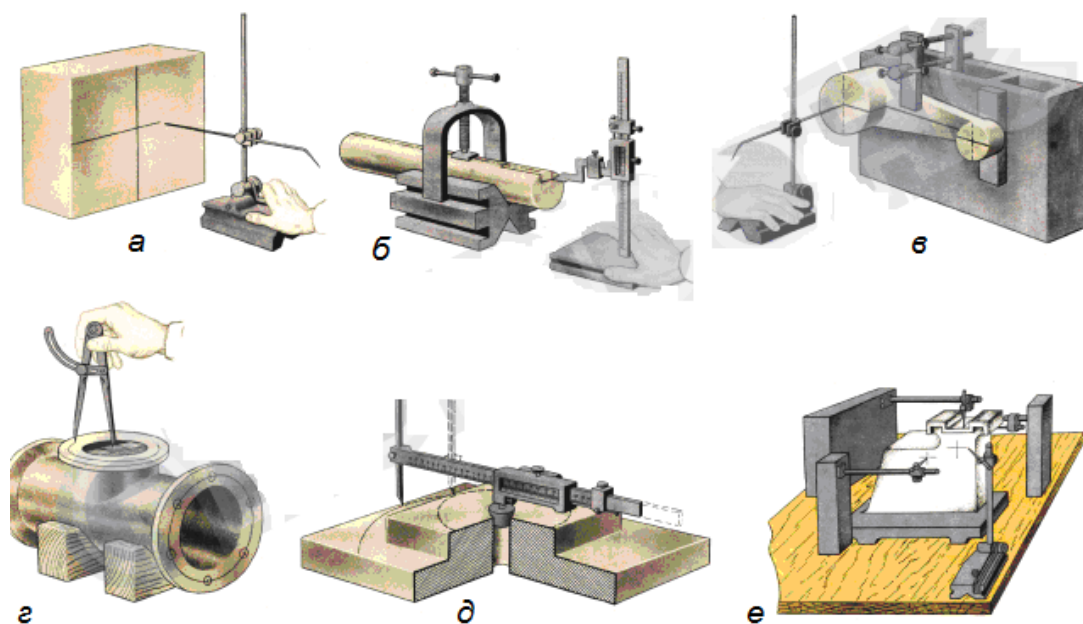
Перш ніж приступити до розмічання, спочатку треба уважно перевірити заготовку (чи немає на ній раковин, розколин, відбитих кутів та інших дефектів), потім її очистити від бруду й пилу. Далі докладно вивчити кресленик деталі, з'ясувати, яку вона має конструкцію й визначити порядок розмічання. Для того щоб обрати правильний порядок розмічання, треба також чітко уявляти не тільки форму, а й призначення деталі та роль у механізмі чи машині.

Розмічання виконують від базової поверхні або розмічальної риски, взятої за базову. Для якості розмічання велике значення має правильний вибір базової поверхні, який залежить від конструктивних особливостей і технології виготовлення деталі.

Базову поверхню обирають, керуючись наступними правилами: якщо заготовка має хоча б одну оброблену поверхню, її вважають базовою; якщо зовнішні та внутрішні поверхні не оброблені, то базовою вважають зовнішню поверхню. Базою можуть бути оброблені й необроблені поверхні, площини, розміщені в середній частині деталі, або центри отворів.

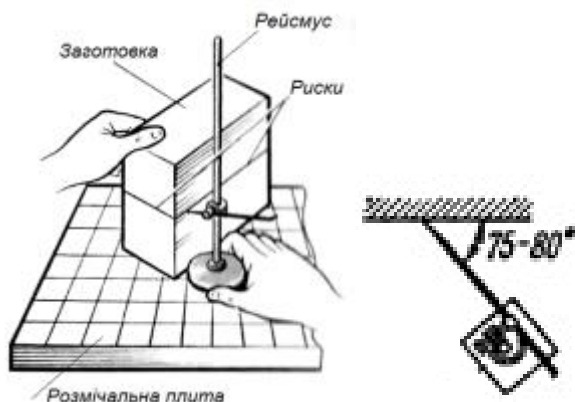
Особливість просторового розмічання полягає в тому, що доводиться не просто розмічати окремі поверхні заготовки, розміщені в різних площинах і під різними кутами одна до одної, а пов'язувати розмічання цих поверхонь між собою. Просторове розмічання проводять, як правило, на розмічальній плиті.

Перед встановленням заготовки на розмічальній плиті ті місця заготовки, де наноситимуться розмічальні риски покривають крейдою, фарбою, лаком або мідним купоросом. Потім, враховуючи конструктивні особливості майбутнього виробу, встановлюють заготовку на розмічальній плиті й вивіряють, користуючись опорними підкладками, призмами, домкратами, розмічальними ящиками та іншими пристосуваннями. Невеликі заготовки закріплюють на розмічальній плиті за допомогою струбцини.



Мал. 41. Способи просторового розмічання деталей: а – розмічання деталі рейсмусом; б – розмічання заготовки циліндричної форми; в – розмічання за допомогою ящика; г – розмічання отвору; д – розмічання штангенциркулем; е – розмічання за допомогою ящика без перестановки.

При просторовому розмічанні заготовок доводиться проводити горизонтальні, вертикальні і похилі риси (мал.41). Зазначені назви рисок зберігаються і при повертаннях заготовки в процесі розмічання. Якщо, наприклад, риси при початковому положенні заготовки були проведені горизонтально, то, хоч вони при повертанні заготовки на 90° стали вертикальними, щоб не було плутанини, їх продовжують називати горизонтальними. Розмічальними рисками не тільки позначають границі, по яких заготовка має бути оброблена, але й місця, де треба зняти зайвий шар металу.



а

б

Мал.42. Розмічання ліній: а – рейсмусом; б – нахил голки.

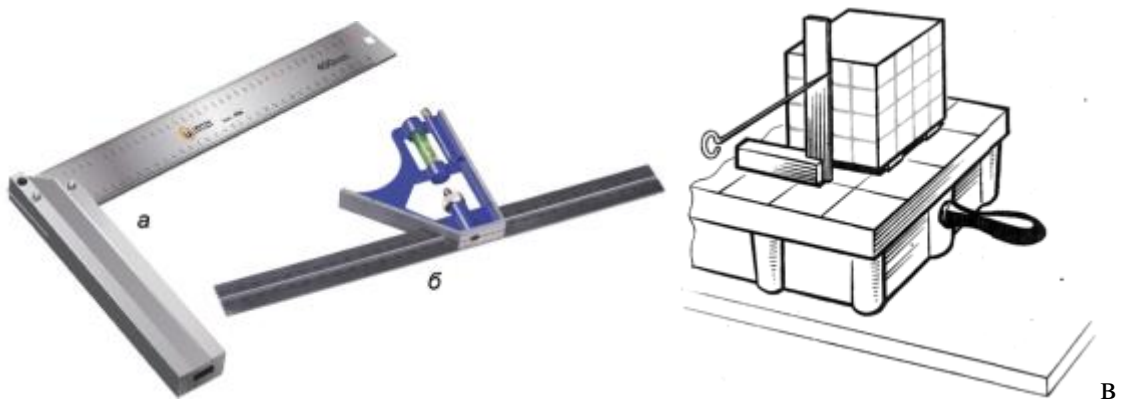
При розмічанні на плиті горизонтальні риси проводять *розмічальним рейсмусом*, установлюваним на потрібний розмір масштабного висотоміра. При проведенні горизонтальних рисок рейсмус переміщують паралельно до площини розмічальної плити (мал. 42,а), злегка притискуючи його основою до плити. При цьому голка рейсмуса повинна бути спрямована похило до розмічуваної площини в бік руху під кутом $75-80^\circ$ (мал. 42,б). Натиск голки на заготовку має бути рівномірним. Риски можна проводити тільки один раз.

Широкого використання у просторовому розмічанні набули штангенрейсмуси (мал.43).



Мал.43. Штангенрейсмус: а – механічний штангенрейсмус;
б – вертикальний штангенрейсмус з індикатором годинникового типу;
в, г – вертикальний штангенрейсмус з електронним індикатором.

Розмічання вертикальних рисок можна виконувати за допомогою слюсарного кутника (мал.44,в).

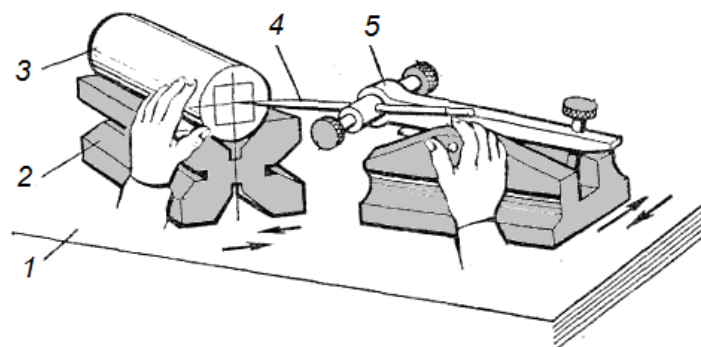


Мал.44. Розмічання кутником: а– слюсарний кутник з колодкою;
б – універсальний кутник з пересувною колодкою; в – спосіб розмічання.

Таке розмічання аналогічне проведенню вертикальних рисок при площинному розмічанні.

Для розмічання заготовок циліндричної форми заготовки вставляють в опорні *призматичні підкладки* (мал.45,2). Ці опорні підкладки мають точно оброблені зовнішні поверхні з трьома або чотирма призматичними вирізами. Найчастіше застосовують підкладки завдовжки 50...250 мм, завширшки і заввишки 50-100 мм. Короткі циліндричні заготовки встановлюють на одній призмі. Для встановлення довгих циліндричних заготовок використовують комплекти (пари) підкладок однакових розмірів.

Для розмічання горизонтальних і вертикальних ліній на заготовках або на циліндричних поверхнях деталей також використовують спеціальне розмічальне пристосування з регульованим пристроєм підйому та опускання рисувалки (мал.45.).



Мал. 45. Розмічальне пристосування: 1- основа; б – призматична підкладка; в – заготовка; 4 – рисувалка; 5 – пристосування для кріплення рисувалки під кутом.

Деталі простої форми з опуклими поверхнями, а також важкі та громіздкі заготовки, повертання й встановлення яких утруднені, розмічають із одного встановлення.

Повертанням і встановленням деталі в кілька положень можна розмічати деталі будь-якої складності. Особливо доцільно застосовувати його при розмічанні деталей малої та середньої ваги, котрі порівняно легко повертати на розмічальній плиті. Суть способу зводиться до того, що спершу деталь встановлюють у таке положення, коли за допомогою слюсарного рейсмуса проводять усі горизонтальні риски, паралельні до площини плити. Потім деталь повертають на 90° і проводять усі вертикальні риски.

Якщо ж крім взаємно перпендикулярних рисок треба ще розмітити і похилі, то деталь додатково повертають у таке положення, коли ці похилі риски стають паралельними до площини розмічальної плити.

Іноді не можна обмежитись двома чи трьома положеннями деталі. Доводиться такі деталі послідовно повертати і встановлювати більшу кількість разів. Після кожного повертання, щоб ув'язати зроблене розмічання з наступним, треба старанно вивірити встановлення деталі відносно розмічальної плити по раніше проведених рисках. Вивірення по центрових рисках роблять також кутоміром (мал.46,а) або розмічальним рівнем (мал.46,б).



а



б

Мал.46.

Якщо виникає потреба розмічання багатоступеневих деталей, використовують розмічальний штангенінструмент (мал.47.)



Мал.47. Розмічальний штангенциркуль: а – загальний вигляд;
б – розмічання на різних рівнях.

Під час виконання ремонтних робіт, коли треба швидко виготовити нову деталь без виконання її кресленника, як копію зразка виробу використовують стару деталь. Щоб замінити поламану чи спрацьовану деталь, слюсар-ремонтник встановлює заготовку поруч на спеціальні підкладки, потім вивіряє їх за допомогою кутника та рейсмуса і переносить розміри на заготовку для нової деталі. Потім її та зразок деталі повертають у інше положення і після вивірення переносять розміри на заготовку.

Розмічання по місцю застосовують під час складання і припасування деталей, наприклад при обробці отворів під болти, чи шпильки у двох деталях, які необхідно з'єднати між собою. Спершу за креслеником розмічають отвори тільки на одній деталі, а потім по готових отворах (як за допомогою шаблона) розмічають отвори на іншій деталі.

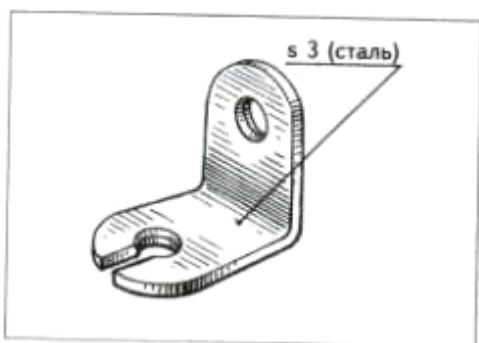
Одночасне розмічання партії однакових деталей проводять таким чином, щоб під час роботи по можливості не робити зайвих рухів. У цьому випадку одна з деталей використовується як еталон і з неї переносять розміри на решту деталей. Розмічання по деталі-еталону дає велику економію часу, бо при цьому відпадає найтрудомісткіша частина розмічання, пов'язана з побудовою кутів і відкладанням розмірів на всіх інших деталях партії.

П Р А К Т И Ч Н А Р О Б О Т А

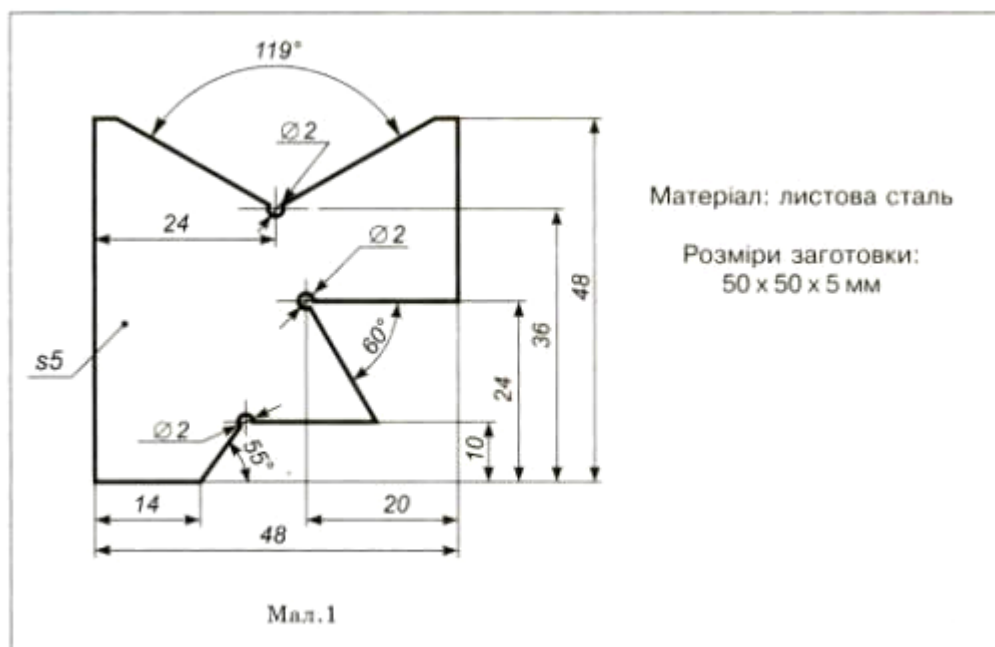
Просторове розмічання виробів з сортового прокату і листового металу.

І н с т р у м е н т и т а м а т е р і а л и: штангенциркуль ШЦ-II, або рисувалка, слюсарна лінійка, кернер, молоток, відходи листової конструкційної сталі, кутики із відходів сортового прокату, зразки виробів з

металу та сортового прокату (шаблон для перевірки кутів загострення свердел, меблевий кутик).



Мал.48,а



Мал.1

Мал. 48,б

Послідовність виконання роботи:

1. За завданням вчителя або кресленням шаблону для контролю параметрів свердла чи підвіски (мал.48), ознайомся з конструктивними особливостями об'єктів праці.

2. У випадку виготовлення виробів згідно креслення в підручнику, визнач та, за необхідності, зміни або для їх виготовлення з урахуванням припуску на обробку.

3. За власним задумом внеси зміни до креслення шаблону з метою можливості його використання як для контролю параметрів свердла, так і

кутів заточування зубил, крейцмейселів, а для підвіски – простав параметри для її виготовлення з урахуванням можливістю зміщення по горизонталі при кріпленні на стіні.

4.Внеси зміни до ескізів та заповни відповідні колонки технологічної карти поданої у робочому зошиті.

5.Добери необхідні інструменти і матеріали для розмічання виробів.

6.Виконай розмічання заготовок з урахуванням внесених змін та припусків на обробку.

7.Виконай кернування місць свердління отворів.

8.Виготовлення виробів продовж на наступних уроках після вивчення відповідних тем.



об'ємна деталь, слюсарний рейсмус, опорна підкладка, домкрат, штангенрейсмус.



Слюсарний рейсмус – розмічальний інструмент, призначений для просторового розмічання деталей.

Штангенрейсмус – штангенінструмент, призначений для вимірювання висоти і проведення просторового розмічання деталей.



1. З чим пов'язані особливості просторового розмічання ?
2. Які є способи просторового розмічання?
- 3.Які пристосування використовують для просторового розмічання?
4. Для чого використовується слюсарний рейсмус?
5. Чому перед встановленням металевої заготовки на розмічальній плиті на місця розмічання наносять крейду, фарбу, лак або мідний купорос?

Тестові завдання

1. Який технологічний процес називають вимірюванням?

а - процес перевірки, чи міститься дійсне значення розміру у встановлених графічним документом межах;

б - процес знаходження числового значення лінійних розміру деталі за допомогою вимірювальних засобів;

в - процес перевірки, чи міститься дійсне значення розміру деталі у розмірах, визначених графічним документом;

г - всі відповіді правильні;

д - правильної відповіді немає

2. Який технологічний процес називають розмічанням?

а-нанесення на поверхню заготовки ліній, які визначають контури майбутньої деталі;

б-нанесення рисок, що визначають наближені межі обробки деталі;

в-нанесення міток, що визначають граничні межі обробки деталі відповідно до графічного документа;

г-всі відповіді правильні; д- правильної відповіді немає

3. Як називається розмір вказаний на кресленнику виробу?

а-точний; б-дійсний; в-граничний; г-мінімальний

4. Який технологічний процес називають просторовим розмічанням?

а – нанесення рисок на площині;

б – визначення розмірів об'ємних деталей за допомогою вимірювального засобу;

в – нанесення рисок на деталях, які знаходяться в різних площинах, або з'єднуються між собою під певним кутом;

г – правильної відповіді немає.

5. Які пристосування використовуються у процесі просторового розмічання заготовок циліндричної форми?

а – опорні призми; б – слюсарний рейсмус;

в – розмічальна плита; г – лещата.

6. Чому просторове розмічання вважається складнішим порівняно з площинним?

а – тому, що проводиться за допомогою пристосувань;

б – тому, що вимагає більше часу;

в – тому, що проводиться в різних площинах;

г – правильної відповіді немає.

7. Яку поверхню називають установочною базою?

а-яка підлягає обробці;

б-від якої здійснюють обробку деталі;

в- від якої здійснюють нанесення міток,що визначають граничні межі обробки деталі;

г-якою закріплюють деталь для її обробки

8. Які вимірювальні інструменти використовуються для просторового розмічання заготовок?

а – штангенциркуль ШЦ -І;

б – слюсарний рейсмус;

в – штангенциркуль ШЦ -ІІ;

г – рисувалка.

Тема 2.4. 6. Різання листового металу та сортового прокату



1. Чому для виготовлення виробів метал доводиться різати?

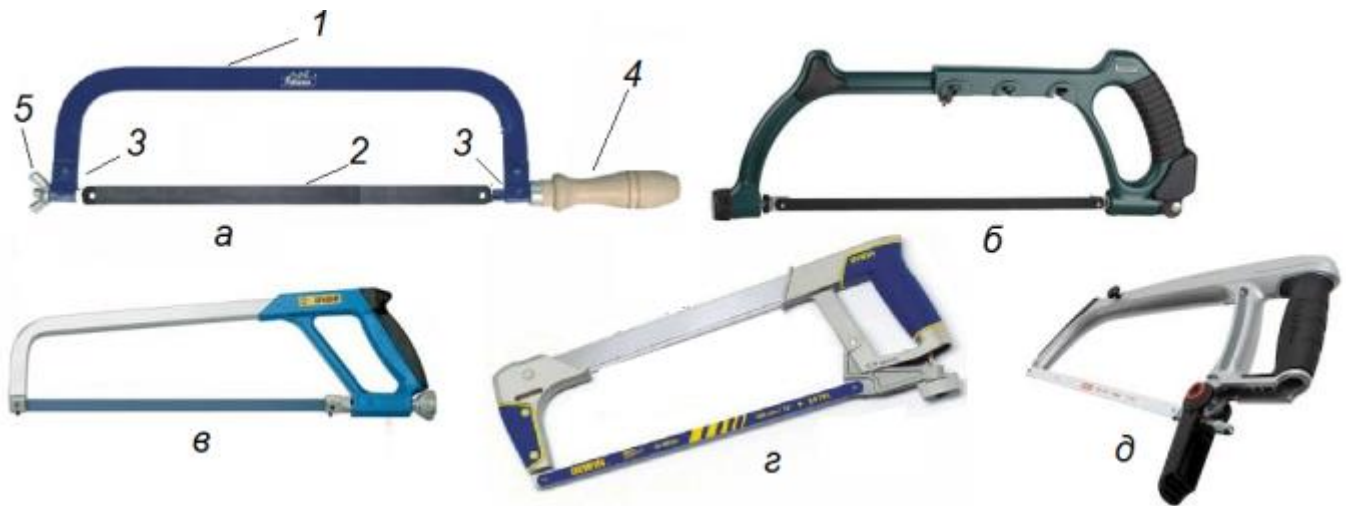
2. Як розділити метал на заготовки потрібних розмірів?

3. Які інструменти використовуються для різання металу?

Сортовий прокат і листовий метал виготовляється у вигляді заготовок великих розмірів. Розділити метал на окремі заготовки потрібних розмірів можна за допомогою різання.

Різання металу вручну виконують різальними інструментами. Із деякими з них – слюсарними ножицями, напилками ти вже знайомий. Для розрізування сортового прокату і листового металу, прорізання пазів вручну використовують слюсарні ножівки.

Найпростіша слюсарна ножівка (мал.49) складається з рамки (1), ручки (4) і ножівкового полотна (2), яке вставляється в прорізі головок (3), закріплюється штифтами і натягується за допомогою гвинта і баранцевої гайки (5).



Мал.49.Слюсарні ножівки: а – суцільна (будова ножівки);
б – розсувна; в – з горизонтальним натягом полотна; г - з вертикальним натягом;
д – з бічним натягом.

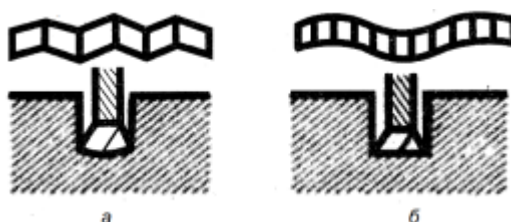
Ножівкові рамки виготовляють суцільні (для кріплення ножівкових полотен однакової довжини) та розсувні (для кріплення ножівкових полотен різної довжини) .

Ножівкове полотно – це тонка і вузька стрічка з отворами на кінцях полотна для закріплення в рамці, виготовлена з інструментальної або швидкоріжучої сталі. На одному або обох ребрах ножівкового полотна нарізають зубці, кожен із яких має форму клина і є різцем (*мал.50*).



Мал.50. Види полотен

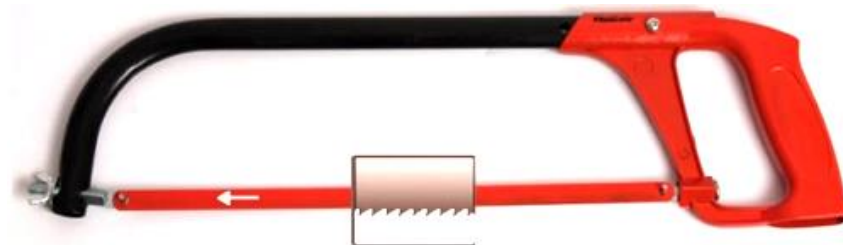
Для запобігання заклинювання полотна під час різання та для полегшення роботи виконують розводку зубців «по зубу» (*мал.51 а*), або по полотну (*мал.51 б*).



Мал.51. Розводка зубів слюсарної ножівки

Довжина найбільш розповсюджених ножівкових полотен для різання металу складає 250-300 мм.

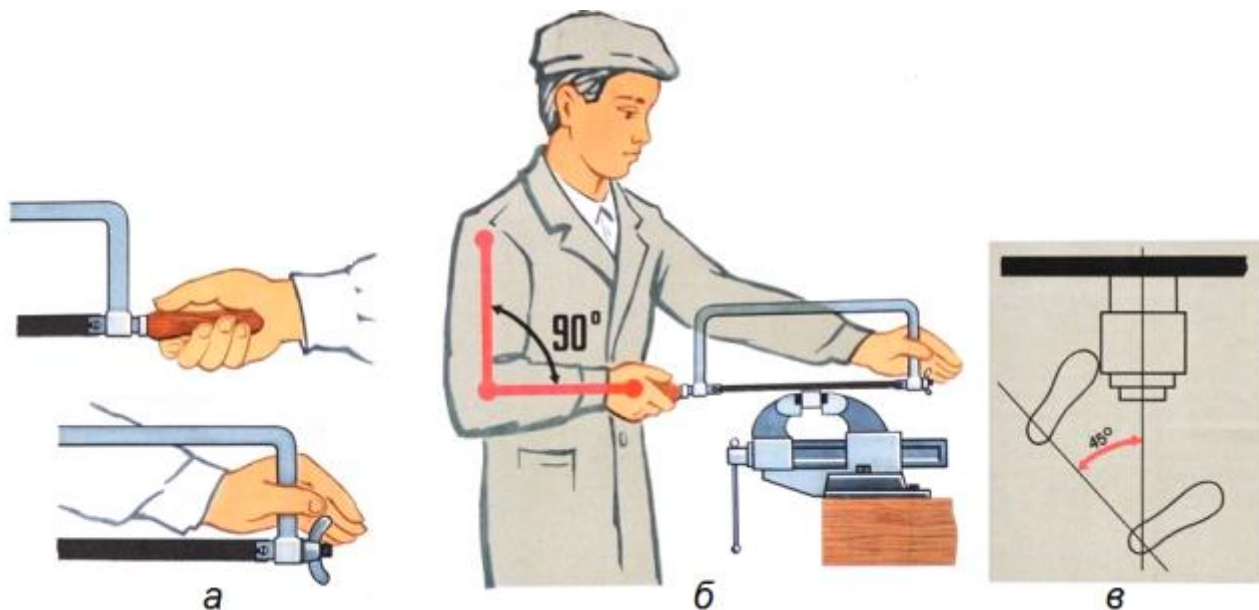
Перед тим як працювати слюсарною ножівкою, потрібно з'ясувати, як кріпити полотно. Якщо полотно одностороннє, його зуби мають спрямовуватися вниз і вперед від ручки ножівки (мал.52).



Мал. 52. Кріплення полотна слюсарної ножівки

Для установки полотна потрібно відпустити гвинт для натягування полотна. Зняти зі штифтів старе полотно, потім одягнути нове і затягнути його настільки, щоб від клацання нігтя пальця полотно дзвеніло, як струна. Також, необхідно простежити щоб полотно було встановлено рівно, без перекосів, тому що перекіс спричинить нерівний пропил під час різання.

Рукоятку ножівки охоплюють пальцями правої (лівої) руки. Кінець рукоятки при цьому повинен упиратися у середину долоні, а великий палець лежати на рукоятці зверху вздовж неї. Лівою (правою) рукою беруть рамку таким чином, щоб великий палець знаходився всередині рамки, а інші охоплювали натяжний гвинт (мал.53,а).



Мал. 53. Робоча поза: а – хватка рук при різанні; б - положення корпусу;
в – положення ніг.

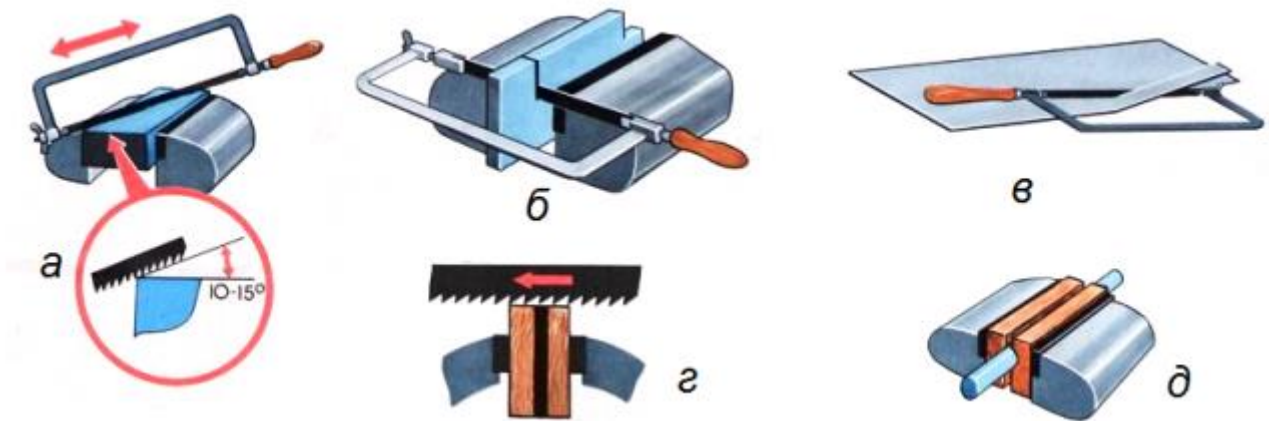
Перед різанням заготовку закріплюють у лещатах або інших пристроях відповідно до форми і розмірів заготовки. Потім на заготовці роблять тригранним напилком надріз. Це допоможе точно позначити місце різання і полегшить розпочати розпилювання. Під час роботи для полегшення різання, запобігання травматизму і викривленню хребта важливо дотримуватися правильної робочої пози (мал. 53,б,в).

Різання розпочинають із площини з невеликим нахилом ножівки (мал.54,а). Якщо різання почати з ребра заготовки, то зубці полотна можуть викришитися.

Переміщують ножівку від себе (робочий хід), роблять натиск, а при зворотному русі (холостий хід), ножівку дещо піднімають, щоб не затупити полотно. Сила натиску визначається практично залежно від твердості металу та ширини поверхні різання. Рухи мають бути ритмічними і за кількістю досягати 30 – 60 подвійних ходів на хвилину. Для твердого металу їх буде менше, а для м'якого – більше.

Особливим є різання листового металу завтовшки до 8 – 10мм., коли ножівку треба нахилити не від себе, а назад (різати з верху в низ), щоб зменшити дрижання заготовки. Тому на ножівку слід натискати тільки під час руху в перед.

Розрізання смуг металу та квадратного прокату розпочинають, нахиливши ножівку вперед. Поступово нахил зменшують, доки пропил не дійде до ближнього ребра заготовки. Далі різання ведуть при горизонтальному положенні ножівки.



Мал.54. Прийоми різання ножівкою.

Розрізати смуги металу краще по вузькій стороні. Але це можливо тільки в тому разі, якщо товщина смуги більша за відстань між трьома зубцями полотна. Інакше зубці полотна ламаються.

Для розрізання довгої заготовки полотно ножівки необхідно повернути на 90, переставивши його в бокові прорізи головок (мал.54б,в).

Тонкі листи, щоб не зім'яти та запобігти вібрації треба затиснути між двома дерев'яними брусками і розрізати разом з ними (мал.54,г).

Круглі заготовки і труби розрізають, закріпивши їх в лещатах між дерев'яними брусками з виїмками (мал.54,д).

Під час різання металу за розміткою треба стежити, щоб ножівкове полотно рухалось по (пересувалося) по рисці, а при необхідності припуску – паралельно їй. При цьому треба уважно стежити, щоб ножівкове полотно не відходило вбік. У разі потреби слід підправляти ножівку.

Закінчуючи різання необхідно послабити натискання на ножівку і підтримувати знизу рукою частину заготовки, що відрізається.

Щоб полегшити процес різання на виробництві сортовий прокат ріжуть механічними ножівками, дисковими пилами, труборізами. Для різання металу а деяких інших матеріалів широко використовуються болгарки. Існують й інші сучасні способи різання металів. Про них ти дізнаєшся з наступних параграфів підручника.

Працюючи слюсарною ножівкою, необхідно дотримуватися таких правил безпеки праці:

1. Користуючись слюсарною ножівкою слід перевіряти якість ножівкового полотна (чи не виламалися або зносилися зубці полотна) та його кріплення.

2. Ручка ножівки має бути цілою і не спадати зі стержня хвостовика.

3. Заготовку міцно затискати в лещатах.

4. Підтримувати відрізувані важкі заготовки рукою або використовувати підставки.

5. Міцно кріпити і туго затягувати полотно у рамці.

6. Не допускати, щоб з головок затяжного гвинта і хвостовика виступали шплінти, що з'єднують ці головки з полотном.

7. У процесі роботи на ножівку не натискати сильно, а переміщати її прямолінійно і без ривків.

8. Щоб запобігати нагріванню полотна ножівки при різанні, треба змащувати його машинним мастилом.



Для найдопитливіших

При виборі ножівки по металу особливу увагу зверни на зубчасте полотно, тому що дрібні недоліки можуть негативно відбитися на якості роботи в майбутньому. Полотно не повинно мати тріщин і слідів корозії, а також бути гладким. При перевірці якості потрібно зігнути полотно і відпустити його - воно має моментально відновлювати первинну форму. Слід зазначити, що полотна існують з 32, 24, 18 зубами на дюйм. Чим більша кількість зубів на полотні, тим швидше і краще розпилювати матеріал і навпаки.

Бажано, щоб ножівка по металу мала можливості установки під кутом 90 градусів полотна, щоб розпилювати габаритні листові матеріали. Якщо відсутня така можливість, то обмежується глибина розпилу висотою самої ножівки. Існують моделі, у яких кріплення полотна зроблені під кутом 45 градусів.

Проаналізуй, будову ножівок, чим вони відрізняються між собою і які мають переваги та недоліки (мал.55).



Мал.55.

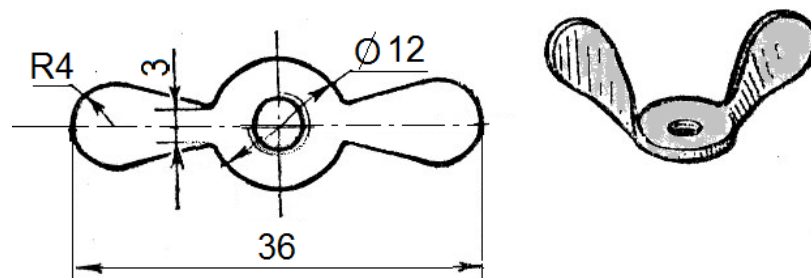
ПРАКТИЧНА РОБОТА №

Різання заготовок слюсарною ножівкою.

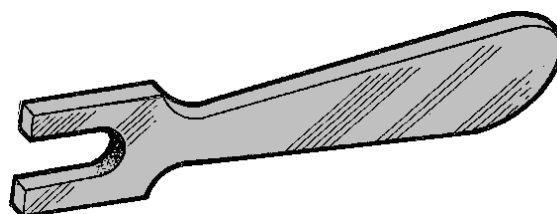
Обладнання та матеріали: заготовки металу, деталі виробу, слюсарна ножівка, лещата, дерев'яні бруски.

Послідовність виконання роботи:

1. За завданням вчителя чи за розробленими кресленнями об'єктів праці, повторно ознайомся з їх конструктивними особливостями.
2. Перевір правильність виконання розмічання на заготовках.
3. Добери необхідні інструменти і матеріали для виготовлення виробу.
4. Здійсни процес різання контурів заготовок, які не потребують свердління заготовок, слюсарною ножівкою за розміткою із припуском на подальшу обробку.
5. Перевір якість виконаної роботи.
6. Свердління та подальшу обробку деталей виконай після вивчення наступних тем.



а



б

Мал.56. Орієнтовні об'єкти праці:

а – гайка – баранець; б – ключ для затягування гайки-баранець



слюсарна ножівка, різання, рамка, полотно.



Слюсарна ножівка – інструмент для різання металу вручну.

Труборіз – пристосування для різання труб вручну.

Болгарка – електрифікований інструмент для різання металу та інших матеріалів.

Дискова пила – верстат для механічного різання матеріалів.



1. Якими інструментами ріжуть листовий метал і сортовий прокат?
2. З яких частин складається слюсарна ножівка?
3. Які особливості початку і закінчення різання слюсарною ножівкою?
4. Чим відрізняється пиляння столярною ножівкою від різання слюсарною?
5. Для чого під час різання металу полотно слюсарної ножівки змащують?
6. Чому ножівку кладуть зубцями від себе?
7. Чому не можна здувати стружку та змитати її рукою?

Тестові завдання

1. Яка технологічна операція називається різанням?

а- розділення металу або заготовки на частини за допомогою ножівкового полотна;

б- розділення металу або заготовки на частини за допомогою зубила;

в- розділення металу або заготовки на частини за допомогою ножиць;

г- розділення металу або заготовки на частини за допомогою ріжучого інструменту

2. Яку технологічну операцію виконують безпосередньо перед різанням листового металу і сортового прокату ручною слюсарною ножівкою?

а-очищення від іржі і бруду; б-випрямлення;

в-розмічання; г-всі названі;

д- правильної відповіді немає.

3. З якою метою ножівкову рамку роблять розсувною?

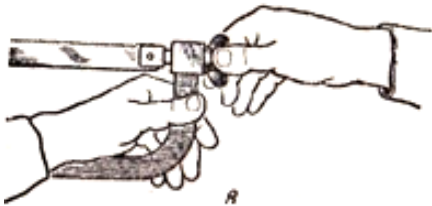
а- щоб її було зручно зберігати;

б – для зручного зберігання і перевезення;

в – щоб її було зручно збирати і розбирати;

г - в ножівку можна було закріплювати полотно різної довжини.

4.Виконання якого прийому зображено на малюнку?



а-перевірку надійності кріплення ножівкового полотна;

б-натягування ножівкового полотна;

в- перевірку правильного встановлення ножівкового полотна.

5. Полотно у рамці ножівки можна повернути:

а – на 90 градусів; б – на 180 градусів;

в – на 45 градусів; г – у зворотний бік.

6. Ножівкове полотно змащують машинним маслом:

а - щоб не іржавіло; б - щоб його було зручно зберігати;

в - для зменшення тертя.

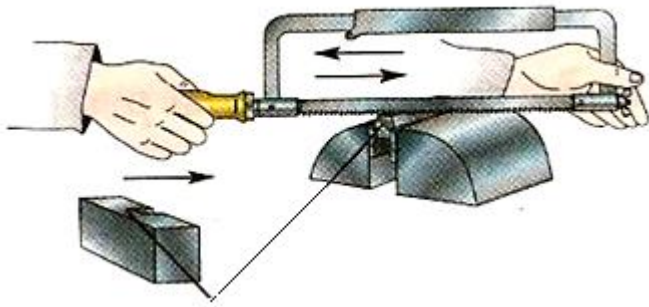
7. При пилянні виходить косим розріз, якщо:

а - сильно натискати на полотно;

б - неправильно закріпити заготовку в лещатах;

в - неправильно розмітити заготовку; г - бути неуважним.

8.З якого технологічного прийому розпочинають зображену технологічну операцію?



а-руху ножівки «на себе»; б-руху ножівки «від себе»;
в-надрізу місця різання напилком

9. Прийом різання якого металу зображено на малюнку?

а-сортового прокату; б-смугового металу; в-тонколистового металу.



10. Під час холостого ходу ножівку злегка піднімають, щоб:

а - не ламалися зуби полотна; б - не тупилися зуби полотна;
в - збільшити швидкість пиляння; г - менше втомлюватися.

7. Рубання листового металу та сортового прокату



1. Як розділити метал на заготовки різної форми?
2. Чому використовують різні способи різання металів?
3. Які інструменти використовуються для різання металу?
4. Яких правил слід дотримуватися у процесі різання металу?

Розділити метал на окремі заготовки різної форми можна різними способами різання. Один з найпоширеніших із них – *рубання*.

Рубанням називають слюсарну операцію, при якій за допомогою різального інструмента та молотка із заготовки або деталі видаляють зайві шари металу або за необхідності розділяють їх на частини.

Рубання застосовують для видалення (зрубання) із заготовки великих нерівностей, зняття твердої окалини, задирок, гострих кутів кромek на литих і штампованих деталях.

Основний принцип, який використовується під час рубання – дія клина на оброблювальну деталь.

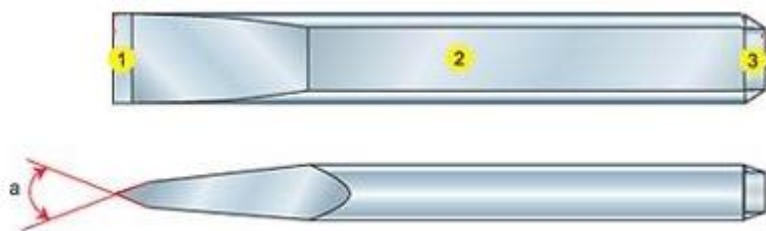
Рубання металу не потребує складного обладнання та дорогих інструментів. Залежно від видів виконуваних робіт, ріжучими інструментами при рубанні служать зубило, крейцмейсель чи канавочник, а ударним – молоток. Найчастіше для рубання металів використовують зубила. Їх виготовляють із інструментальної сталі.

Зубила бувають різної конструкції (мал.57).



Мал.57. Зубила.

У зубилі розрізняють робочу частину із лезом, стрижень і затильник (бойок) (мал.58).



Мал.58. Конструкція зубила: 1–робоча частина (лезо); 2 – стрижень; 3 – затильник (бойок); а – кут загострення леза.

Зубила виготовляють довжиною 100, 125, 160, 200 мм, ширина робочої частини відповідно дорівнює 5, 10, 16, 20 мм.

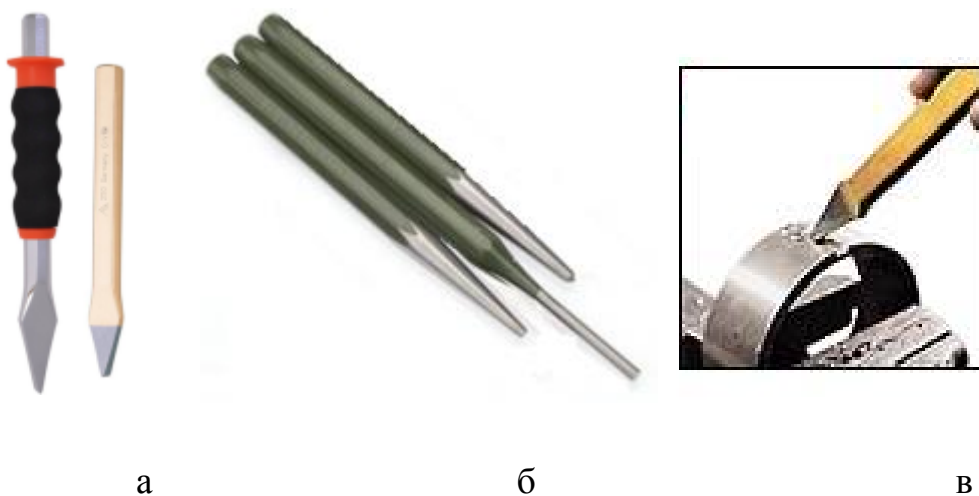
Для захисту рук від випадкових промахів при ударах по зубилу використовують пристосування, які своєю формою нагадують грибок з досить

широким капелюшком, в отвір якого вставляється інструмент. "Грибки" виготовляються з гуми або з полівінілхлориду (мал.59).



Мал.59. Захисні пристосування для рук

Для вирубівання вузьких пазів, канавок, для оброблення розколин у деталях використовують спеціальні інструменти. До них відносяться крейцмейселі та канавочники.

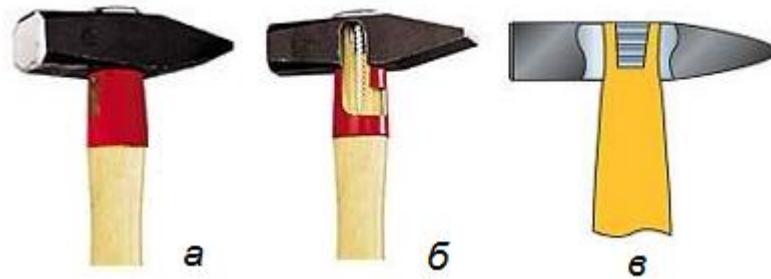


Мал.60. Крейцмейселі та канавочники: а – крейцмейселі; б – канавочники; в – робота крейцмейселем.

Крейцмейселі (мал.60,а) - різновид зубила із звуженою ріжучої крайкою, яка дозволяє вирубувати канавки, пази і ін. Крейцмейсель має характерну форму леза, ширина якого 4 - 9 мм.

Канавочники (мал.60,б) - різновид крейцмейселя для фігурного вирубівання в металі поглиблення певного профілю, що визначається робочою частиною інструменту. Довжина канавочника - 80 - 350 мм і, як правило, їх виробляють на замовлення з профілем під конкретні завдання.

Слюсарні молотки слід використовувати з дерев'яними ручками (мал.61,а). Ручка молотка повинна мати високу механічну міцність і добре поглинати виникаючі при ударах вібрації. Дерев'яні ручки володіють непоганою механічною міцністю і добре гасять вібрації. Головки молотків повинні надійно кріпитися на ручках.

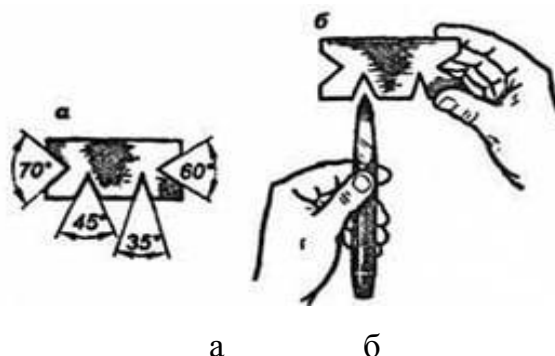


Мал.61.Слюсарний молоток: а – загальний вигляд; б – кріплення ручки набором кріпильних елементів; в – розклинювання одним клином

Для рубання твердих і м'яких металів використовують зубила з різними кутами заточування. Зубило з більш тупим кутом заточування, використовують для рубання твердих металів, наприклад таких як сталь ($60-70^\circ$). А для рубання м'яких металів (алюмінію, міді, цинку) різальна кромка зубила повинна бути гострішою – $35-45^\circ$.

У залежності від твердості матеріалу, який обробляється, вибирають зубила з різними кутами загострення робочої частини. Так, для твердих матеріалів (*тверда сталь, бронза, чавун*) - 70° , матеріалів середньої твердості (*сталь*) - 60° , м'яких матеріалів (*латунь, мідь, титанові сплави*) - 45° , алюмінієвих сплавів - 35° .

Величину кута загострення зубила можна перевірити шаблоном (мал.62)– пластинкою з кутовими вирізами у 70° , 60° , 45° і 35° .



Мал.62. Шаблон для перевірки кута загострення зубила (а) та прийом контролю кута загострення (б)

Точність обробки, що досягається при вирубуванні зубилом, складає 0,4-0,7 мм. Тому рубання металу вручну здійснюють у тих випадках, коли за умовами виробництва верстатну обробку виконувати важко або нерационально, а висока точність обробки не потрібна.

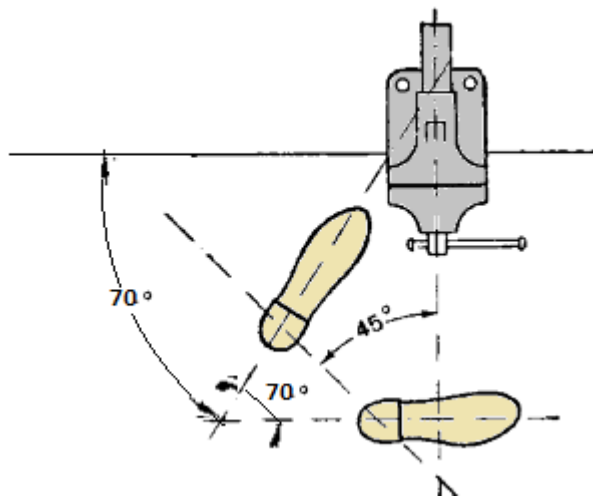
Для рубання заготовок із металу застосовують відповідне пристосування, що полегшує цей процес.



Мал. 63. Пристосування для рубання металу

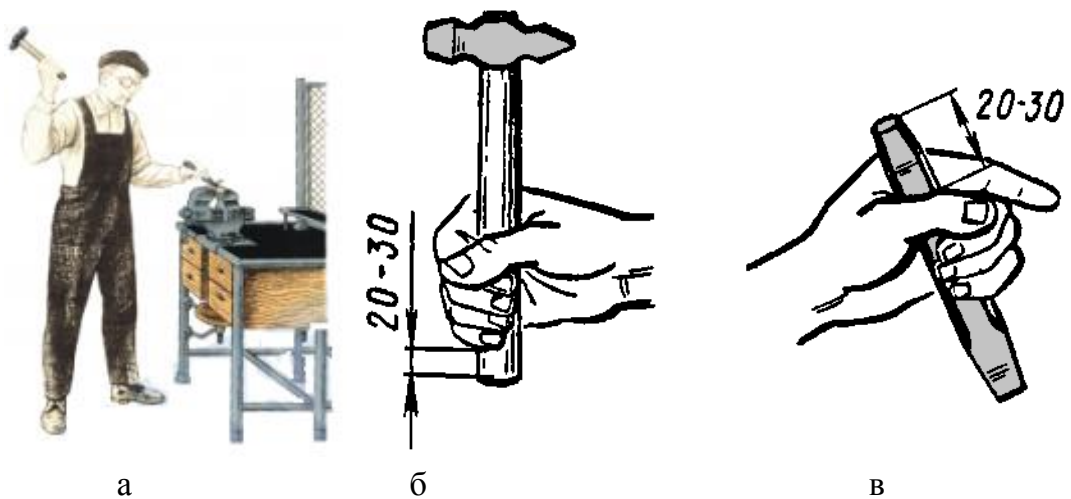
Великі заготовки із листового металу рубають на плиті (мал.63,а), довгі прутки та полоси – на ковадлі (мал.63,б). Заготовки невеликих розмірів перед рубанням закріплюють у лещатах.

Велике значення для якості вирубування й безпеки праці має правильне положення працюючого: при вирубуванні треба стояти біля лещат стійко, впівоберта до них; корпус повинен знаходитися лівіше від осі лещат. Ліву ногу виставляти на півкроку вперед так, щоб вісь ступні розташовувалася під кутом 70-75° по відношенню до лещат. Праву ногу трішки відставити назад, розвернувши ступню під кутом 40-45° по відношенню до осі лещат (мал. 64).



Мал.64. Положення ніг під час рубання металу

Молоток необхідно брати за рукоятку так, щоб рука знаходилася на відстані 20-30 мм від кінця рукоятки (мал. 65, б). Рукоятку обхвачують чотирма пальцями і притискають до долоні; при цьому великий палець накладають на вказівний і всі пальці міцно стискають. Тримати зубило треба лівою рукою, не стискаючи сильно пальці, на відстані 20-30 мм від головки (мал.65,в).

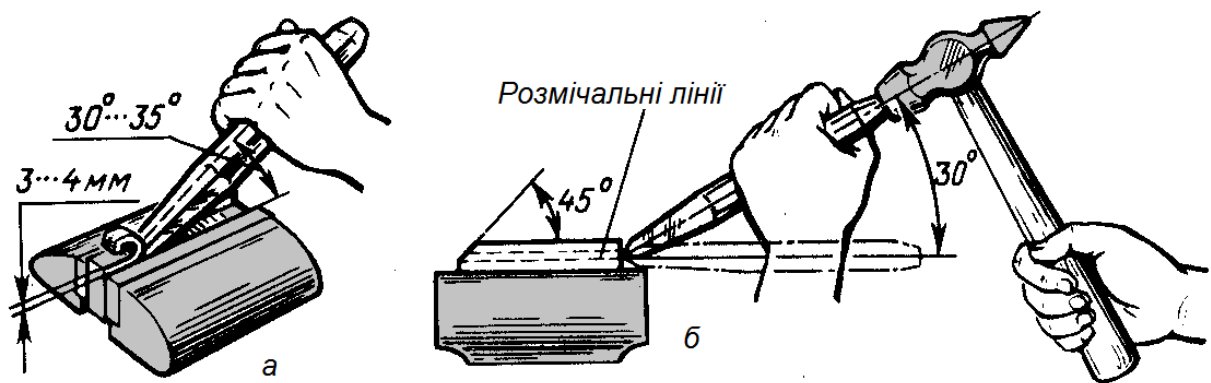


Мал.65. Прийоми тримання зубила під час рубання

Рукоятку молотка обхвачують чотирма пальцями і притискають до долоні; при цьому великий палець накладають на вказівний і всі пальці міцно стискають. Тримати зубило треба лівою рукою (на відстані 20-30 мм від його головки (мал.65,в), не стискаючи сильно пальці.

У процесі рубання зубило повинно направлятися під кутом 30-35° відносно оброблюваної поверхні (мал.66,а). При меншому куті нахилу воно

ковзатиме, а не різатиме, а при більшому – буде надмірно заглиблюватися в метал і виникатимуть великі нерівності на обробленій поверхні.



Мал.66. Прийоми рубання: а – на рівні губок лещат, б – по розміточних рисках.

Істотне значення має також правильна установка зубила по відношенню до вертикальної площини нерухомої губки лещат. Рубати можна лише гостро заточеним зубилом. Тупе зубило зісковзує з поверхні, рука від цього швидко втомлюється і в результаті втрачається правильність удару.

Удар молотка по зубилу має бути влучним. Влучним вважається такий удар, при якому центр бойка молотка потрапляє в центр головки зубила, а рукоятка молотка із зубилом утворюють прямий кут.

Продуктивність і якість рубання залежать від виду замаху і удару молотком. Розрізняють удар кистьовий, ліктьовий і плечовий. При кистьовому замаху удари молотка виконуються силою кисті руки (мал.67, а). Таким ударом користуються при легкій роботі для зняття стружок або при видаленні невеликих нерівностей. При ліктьовому ударі рука згинається в лікті (мал.67,б), удар виходить сильнішим. Ліктьовий удар застосовують при звичайному вирубуванні, коли доводиться знімати шари металу середньої товщини, або при прорубуванні пазів і канавок. При плечовому ударі замах виходить найбільшим (мал.67,в), а удар найсильнішим. Плечовий удар застосовують при вирубуванні товстого металу, при видаленні великих шарів за один прохід, розрубуванні металу і обробці великих площин.



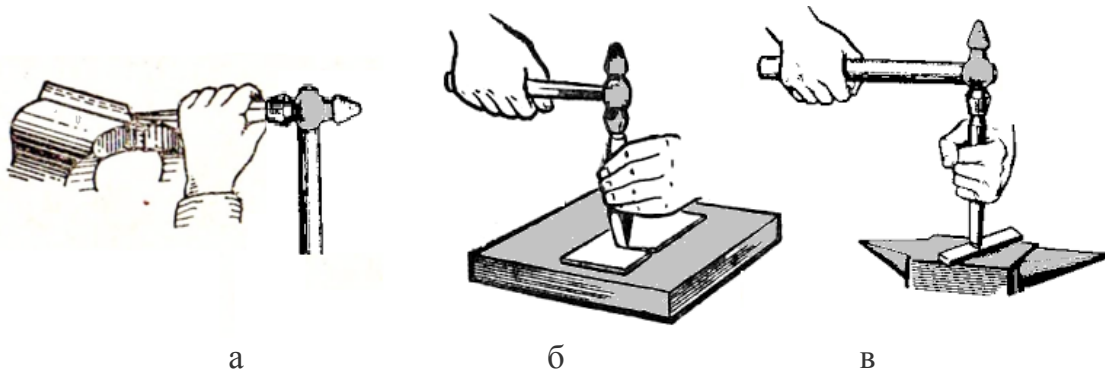
Мал.67 . Траєкторія руху молотка: а – при кистьовому ударі, б – при ліктьовому ударі, в – при плечовому ударі.

Продуктивність праці слюсаря при рубанні залежить також від характеру і місця рубання, сили удару молотком і від темпу рубання. При рубанні із застосуванням кистьового удару роблять в середньому 40-50 ударів в хвилину; при важчій роботі і плечовому ударі темп вирубування знижується до 30-35 ударів в хвилину.

Розміри стружки, що знімається зубилом, залежать від фізичної сили працюючого, розмірів зубила, ваги молотка і твердості оброблюваного металу. Найбільш продуктивним вважається вирубування, при якому за один прохід знімається шар металу завтовшки 1,5-2 мм. При знятті шару більшої товщини навіть добре підготовлений слюсар швидко втомлюється, а поверхня вирубування виходить нечистою.

Рубання крихких металів (чавун, бронза) слід виконувати від краю до середини заготовки, щоб уникнути відколювання краю деталі. Інколи для цієї мети з краю заготовки напилком знімають фаску, а потім продовжують рубання ведучи в тому ж напрямі. При рубанні в'язких металів (мідь, латунь, м'яка сталь) ріжучу кромку зубила рекомендується періодично змочувати машинним маслом або мильною емульсією.

Якщо треба рубати листовий метал завтовшки 2 мм і більше, то краще його спочатку просвердлити, а потім перерубувати перемички між отворами, затиснувши заготовку в лещатах або поклавши на плиту чи на наковальню.



Мал.68. Рубання металу :а – в лещатах; б – на чавунній плиті;
в – на наковальні

Розрубання металу зубилом на плиті або на наковальні виконують по розмітці, встановлюючи зубило вертикально, переміщуючи його в процесі рубання, частину леза залишають в уже прорубаній канавці. Такий прийом забезпечує рівність лінії розрізання.

В практиці слюсарної обробки надається велика увага механізації процесів рубання. Рубання ручним механізованим інструментом у кілька разів прискорює процес роботи і підвищує якість обробки (мал.69).



Мал. 69. Зубило пневматичне з набором насадок

На промислових підприємствах рубання металу різного профілю здійснюють потужними машинами, які називаються *гільотинами* (мал.70).



Мал.70.Рубання металу гільйотинами

Під час рубання металу зубилом бувають випадки, коли оброблені деталі виявляються непридатними через невідповідність їх розмірів зазначеним у кресленнику або в результаті пошкоджень під час рубання чи то внаслідок незадовільної якості обробленої поверхні (глибокі захвати зубилом або крейцмейселем, відколи на ребрах у деталей з крихких металів і т. ін.). Основними причинами браку є неправильні прийоми рубання, неуважність в роботі, рубання тупим інструментом і т. ін.

У зв'язку із зазначеним під час розмічання та обробки матеріалів необхідно чітко дотримуватись вимог зазначених в графічних документах, наукової організації праці та безпечних прийомів роботи.

Рубання металу трудомістка операція під час якої існує небезпека травмування, тому необхідно дотримуватися наступних правил безпеки:

1. Ручне рубання можна виконувати лише справним різальним інструментом.
2. Забороняється працювати різальним інструментом із збитими деформованими головками, викришеними різальними частинами.
3. Рукоятки молотків повинні бути без тріщин, бойок молотка без сколів, а ручка-міцно закріплена.
4. При рубанні крихких металів слід користуватися захисними окулярами і використовувати захисне оснащення;

5. Для запобігання пошкодження рук в період навчання - на руку необхідно надягати запобіжний козирок, а на зубило – запобіжну гумову шайбу.



Для найдопитливіших

Універсальними знаряддями неандертальців – людей, які жили 150-40тисяч років тому, було *ручне рубило* – праобраз зубила. Рубило – це велике, завдовжки 10-20 см, і масивне знаряддя праці мигдалеподібної, овальної або списоподібної форми з гострим робочим кінцем із п'яткою на верхньому широкому кінці, в яку людина впиралася долонею під час роботи. На подальшому етапі розвитку знарядь праці, ручне рубило піддали детальнішій обробці: лезо рубила стало прямим і гострим, а ручка – зручнішою для тримання (мал.71).



Мал.71 . Стародавнє рубило (а), його виготовлення (б) та удосконалені рубила (в)

ПРАКТИЧНА РОБОТА №

Вирубування заготовок

Обладнання та матеріали: заготовки металу, зубило, слюсарний молоток, слюсарні лещата, на ковальня.

Послідовність виконання роботи:

1. Отримай заготовки для виконання практичної роботи.
2. Перевір правильність розмітки згідно з кресленням.
3. Закріпи заготовку у слюсарних лещатах.

4. На рівні губок лещат проведи рубання вздовж базової лінії.
5. На плиті проведи рубання по похилих прямих та за потреби заокруглення.
6. На правильні плиті легкими ударами молотка вирівняй вирубану заготовку.
7. Підготуй заготовку для обпилювання.



Рубання, крейцмьсель, канавочник,



Крейцмьсель- ручний слюсарний різальний інструмент, різновид зубила з вузькою різальною крайкою для вирубування вузьких рівців..

Канавочник – слюсарний інструмент для вирубування профільних вузьких канавок.



1. Для чого проводять рубання металу?
2. Які інструменти використовують для рубання металу?
3. Яких правил слід дотримуватися, розміщуючи інструменти на робочому місці?
4. Чому під час рубання металу на плиті після кожного удару молотком зубило переставляють тільки на частину його ширини?
5. Які пристосування застосовуються для рубання металу?

1. Рубання це слюсарна операція, при якій із заготовки:
 - а) зрізують зайвий шар металу;
 - б) розрубують її на частини;
 - в) усі відповіді правильні.
2. Точність обробки при рубанні повинна становити:
 - а) 0,4-0,7; б) 0,5 – 1мм; в) 1 – 1,5мм; г) 1 – 1,2мм.
3. Які молотки потрібно використовувати під час рубання?
 - а) з круглим бойком; б) з квадратним бойком; в) усі відповіді правильні.
4. Крейцмейсель застосовують при:
 - а) вирубуванні вузьких канавок;
 - б) шпонкових пазів;

в) для зрубівання поверхневого шару з широкої плити;

г) вирубування круглих отворів.

5. Як залежить кут загострення леза зубила, крейцмейселя від твердості металу, який підлягає обробці?

а) зменшується зі збільшенням твердості металу;

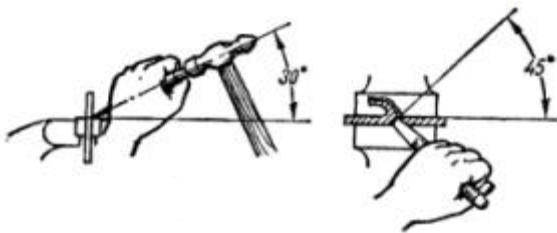
б) зменшується зі зменшенням твердості металу;

в) збільшується зі зменшенням твердості металу;

г) збільшується зі збільшенням твердості металу;

д) для обробки всіх металів залишається однаковим

6. Прийоми рубання якого металу зображено на малюнку?



а) профільного прокату; б) товстолистого; в) жерсті.

7. Для виконання якого виробничого прийому призначений зображений пристрій?

а) контролю кута заточування зубила;

б) контролю кута заточування крейцмеля;

в) контролю кута заточування канавочника;

г) для виконання всіх перелічених;

д) правильної відповіді немає.

§ 8. Технологія обпилювання заготовок із сортового прокату та листового металу



1. Пригадай, для виконання яких технологічних операцій застосовують напилки?

2. Які за формою та щільністю насічки напилки застосовуються для обпилювання листового металу?

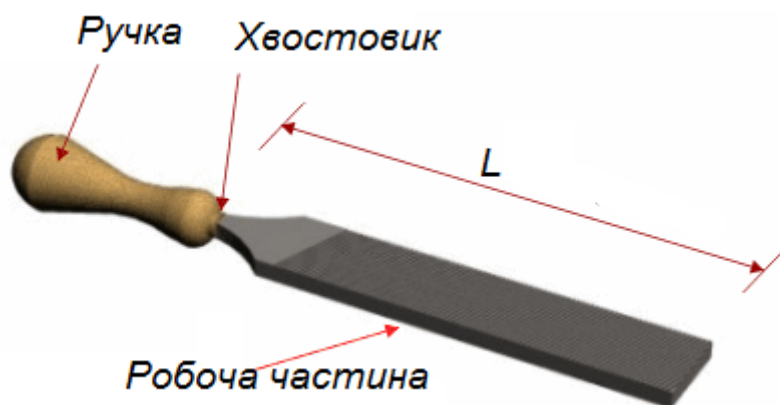
3. Для чого виконують обпилювання заготовок із металу?

Якісний виріб з металу можна отримати тоді, коли точність обробки заготовки наближається до розмірів, які визначені у графічному документі.

Проте, оскільки у процесі різання заготовок із металу на їх крайках утворюються нерівності та задирки, такі заготовки потребують подальшої обробки. Таку обробку можна зробити, виконавши обпилювання за допомогою напилків.

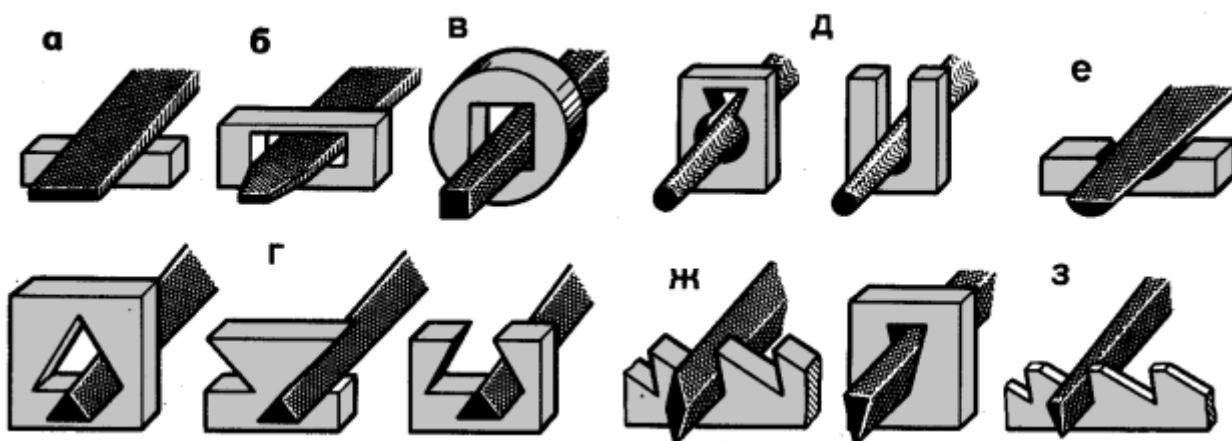
Напилками називають багаторізцеві сталеві інструменти у формі брусків різного перетину з правильно розташованими на плоских або кривих поверхнях дрібними, гострими зубцями— насічкою.

Незалежно від форми, кожен напилочок має робочу частину і хвостовик, на який насаджується ручка (мал.72.)



Мал.72. Основні частини напилка

Насічка наноситься вручну або спеціальними верстатами на одній, двох, трьох або чотирьох поверхнях напилка в залежності від його призначення і форми перерізу (мал.73).



Мал.73.Класифікація напилків за формою поперечного перерізу:

а – плоский; б – плоский гостроносим; в – квадратний; г – тригранний;
д – круглий; е – напівкруглий; ж – ромбічний; з – ножівковий

Напилки великих розмірів з великою насічкою застосовують у тих випадках, коли потрібно з найменшою витратою часу зняти якомога більший шар металу. Після обробки такими напилками майже завжди потрібна подальша обробка напилками з дрібнішою насічкою.

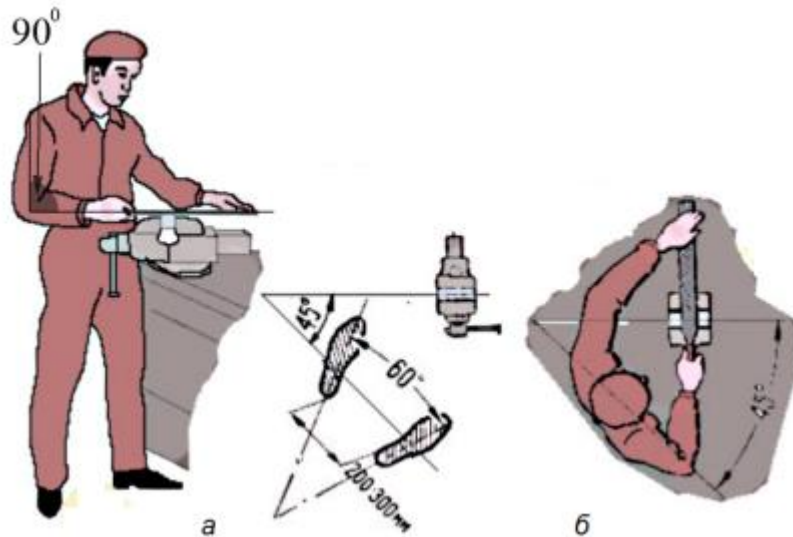
Обпилювання – більш точна, ніж різання ножівкою та рубання зубилом слюсарна операція, а в деяких випадках навіть основна операція технологічного процесу. Сутність обпилювання полягає в тому, що під час роботи напилком із зовнішньої чи внутрішньої поверхні оброблюваної заготовки знімається тонкий шар металу. Припуски на обпилювання залишають невеликі – від 0,5 до 0,025мм.

Застосовуючи різні за щільністю насічки напилки: *драчеві* (для чорнового обпилювання), *личкувальні* (для чистового обпилювання) та *бархатні* (для точної обробки) у процесі обпилювання можна досягти високої точності обробки металевих заготовок. Для цього треба не тільки правильно підібрати напилки, а й урахувати певні особливості обпилювання заготовок, що мають різну форму, зокрема, із сортового прокату і листового металу.

Щоб було зручніше тримати напилки під час роботи, на його хвостовик насаджують ручку, виготовлену з деревини (клена, ясена, берези, липи або пресованого паперу (остання краще, оскільки не розколюється) або пластмаси.

Поверхня ручки напилка повинна бути гладкою, відполірованою, а довжина – відповідати розмірам напилка. Діаметр отвору ручки не повинен бути більшим, ніж ширина середньої частини хвостовика напилка, а глибина отвору повинна відповідати довжині хвостовика. Отвір для напилка просвердлюють або випалюють. Щоб ручка не розколювалася, на її кінець насаджують сталеве кільце.

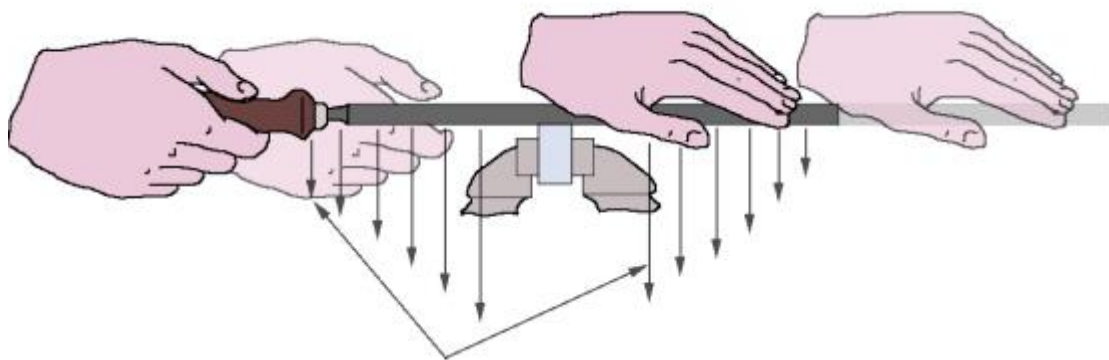
Під час обпилювання, як і при виконанні інших технологічних операцій необхідно вибрати правильне положення ступнів ніг та тулуба (мал.74).



Мал.74. Робоча поза: а – положення тулуба; б – положення ніг.

Важливо також уміти правильно розподіляти зусилля правої й лівої рук при обпилюванні. Під час роботи необхідно стежити за лініями розмітки як межами обробки заготовки, візуально визначати необхідність виконання контрольних розмірів.

При обпилюванні плоских поверхонь напилки треба переміщувати рівномірно, без коливань. Для цього необхідно правильно стояти перед лещатами і правильно розподіляти зусилля, які докладаються до напилка на початку, всередині та в кінці обпилювання (мал.75).

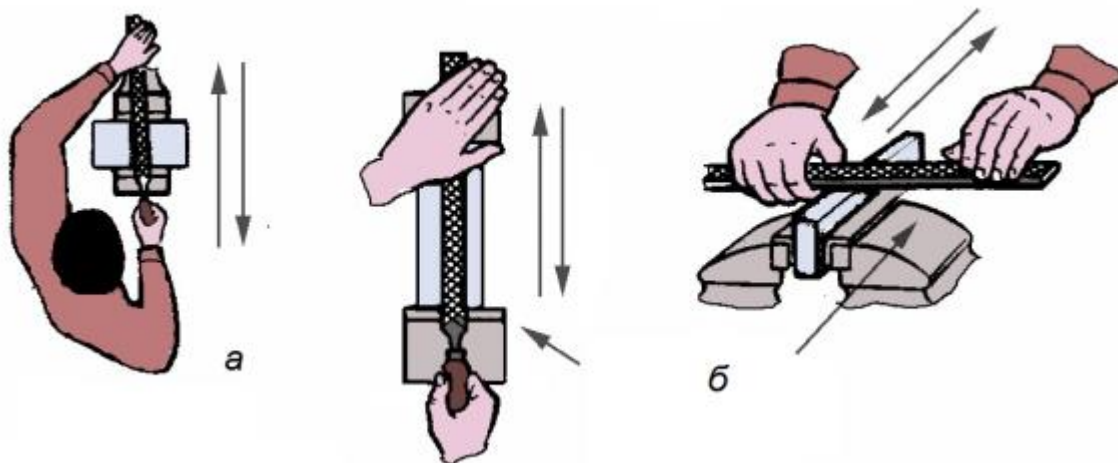


Мал.75. Розподіл зусиль під час опилювання

Під час руху напилка в робочому напрямку натискання правої руки повинно поступово збільшуватися, а лівої – зменшуватися. Під час холостого ходу напилки відводять не натискаючи.

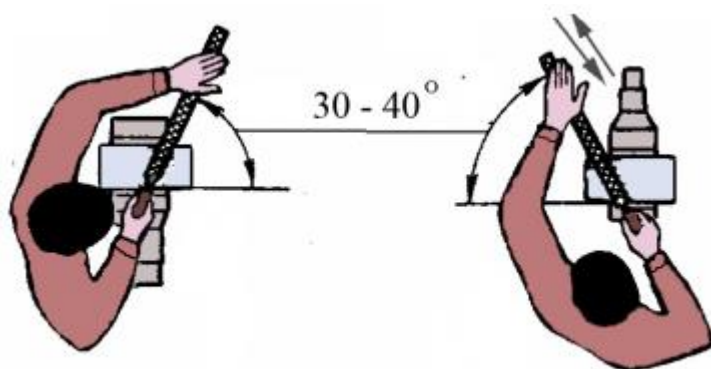
При обробці заготовок доводиться обпилювати вузькі і широкі плоскі поверхні. Для обробки вузьких площин застосовують поперечне і поздовжнє

обпилювання (мал.76). При поперечному обпилювання за один хід напилка знімається більший шар металу, ніж при поздовжньому. Проте становище напилка хитке і важко отримати рівну площину. Нестійкість напилка призводить до того, що на краях заготовки утворюються так звані «завали» (заокруглення краю заготовки). Поздовжнє обпилювання створює кращу опору для напилка, що практично виключає «завали», але збільшує час обробки.



Мал.76. Обпилювання вузьких поверхонь: а – поперечне; б - поздовжнє

Обпилювати широкі плоскі поверхні найскладніше. Щоб дістати прямолінійну поверхню заготовки, увагу треба зосереджувати на забезпеченні прямолінійності руху напилка і лініях розмітки. Обпилювання виконують перехресним штрихом (з кута на кут) під кутом 35...40° до бічних сторін лещат (мал.77).

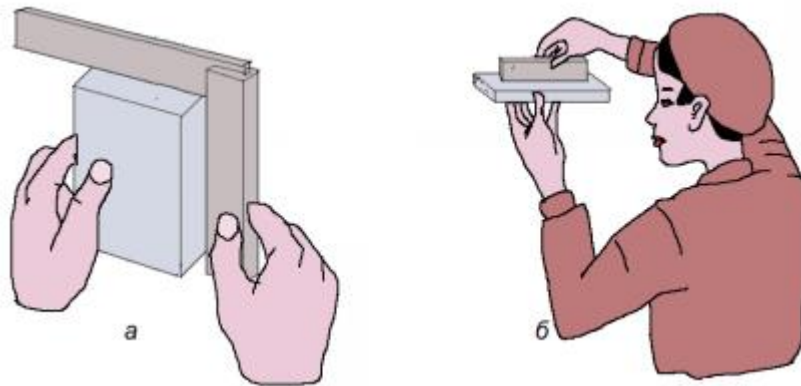


Мал.77. Обпилювання перехресним штрихом

Під час обпилювання по діагоналі не слід виводити напилка на кути заготовки, оскільки при цьому зменшується площа опори напилка і зрізується

великий шар металу – утворюється так званий завал краю оброблюваної поверхні.

Правильність обробки плоскої поверхні перевіряють лекальною лінійкою на просвіт (мал.78,б), накладаючи її вздовж, упоперек і по діагоналі обробленої поверхні. Перевірною лінійкою по довжині має перекривати поверхню, яка перевіряється.



Мал.78. Контроль якості обпилювання: а – кутником; б – лінійкою.

При обпилюванні паралельних плоских поверхонь їх паралельність перевіряють штангенциркулем, вимірюючи відстані між поверхнями в кількох місцях – вони мають бути скрізь однаковими.

При обробці площин, розміщених під кутом 90° , спочатку обпилюють поверхню, узятую за базову, добиваючись її площинності, потім – поверхню, перпендикулярну до базової. Зовнішні кути обробляють плоским напилком. Контроль здійснюють внутрішнім кутом кутника (мал.78,а). Кутник прикладають до базової площини і, притискаючи до неї, переміщують до зіткнення з перевірною поверхнею. Відсутність просвіту свідчить про те, що поверхні перпендикулярні.

Якщо світлова щілина звужується або розширюється, то кут між поверхнями більший або менший за 90° .

Внутрішні кути обробляють так. Розмічають заготовку, використовуючи зовнішні поверхні як бази. Ці поверхні будуть базами і при контролі. Потім ножівкою вирізують зайвий метал, залишаючи лінії розмітки. Припуск на обпилювання повинен становити близько 0,5 мм.

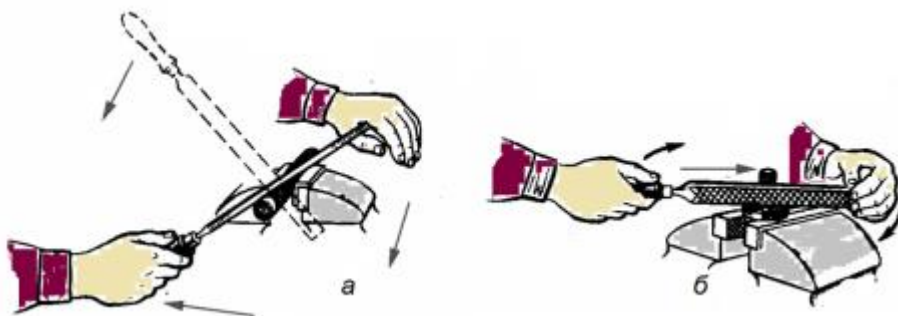
Якщо сторони внутрішнього кута мають сходитися без закруглення, то в ньому просвердлюють отвір діаметром 2...3 мм або роблять неглибокий

пропил під кутом 45° (обробити внутрішній кут без закруглення всередині практично неможливо). Обпилюючи сторони кута, насамперед добиваються їхньої площинності, а потім – перпендикулярності. Поверхні внутрішнього кута обпилюють так, щоб до другої поверхні було повернено ребро напилка, на якому немає насічки. Правильність внутрішнього кута контролюють також кутником.

Поверхні, розміщені під кутом, більшим або меншим за 90° , обпилюють аналогічним способом. Зовнішні кути обробляють плоским напилком, внутрішні – ромбічним, тригранним та ін.

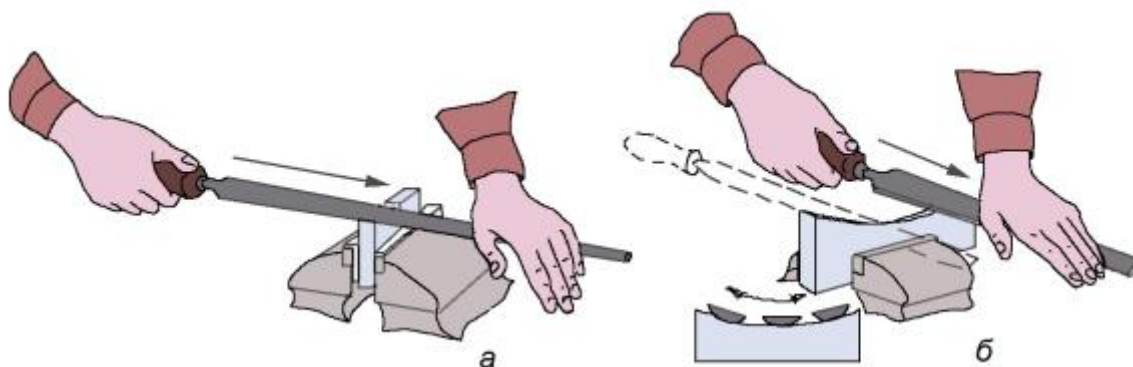
Обробку контролюють кутомірами або спеціальними шаблонами.

При обробці криволінійних поверхонь, крім звичайних прийомів обпилювання, застосовують спеціальні. Опуклі криволінійні поверхні можна обробляти, використовуючи прийом «розгойдування» напилка (мал. 79, а).



Мал.79. Обпилювання опуклих поверхонь: а – горизонтальне кріплення деталі; б – вертикальне кріплення.

З цією метою на початку переміщення напилка його носок торкається заготовки, а ручка опущена. У міру просування напилка носок опускається, а ручка піднімається. Під час зворотного ходу рух напилка протилежний.

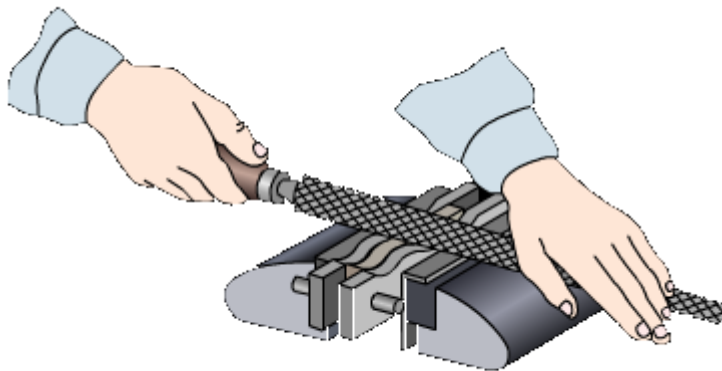


Мал. 80. Обпилювання вгнутих поверхонь:

а – малого радіуса; б – більшого радіуса.

Угнуті криволінійні поверхні залежно від радіуса кривизни обробляють круглими чи напівкруглими напилками. Напилком виконують складний рух уперед і вбік із поворотом навколо осі заготовки (мал. 80).

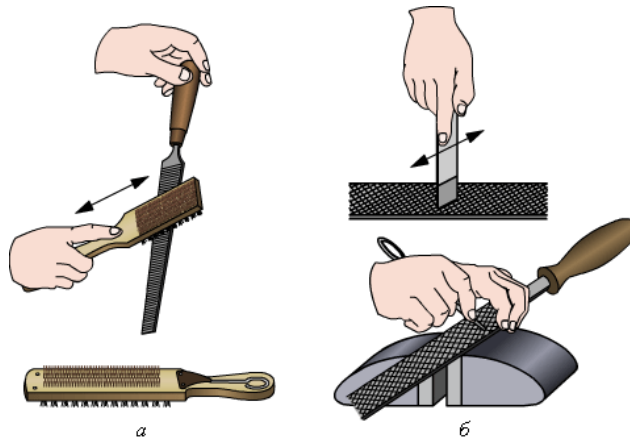
У процесі обробки криволінійних поверхонь розміщення заготовки в лещатах періодично змінюють таким чином, щоб оброблювана ділянка розміщувалася під напилком. Найбільш продуктивним є обпилювання заготовок, що мають криволінійний профіль, по копіру (мал.81). Копір – це пристосування, робочі поверхні якого оброблені відповідно контуру оброблюваної деталі з точністю від 0,05 до 0,1 мм, загартовані і відшліфовані.



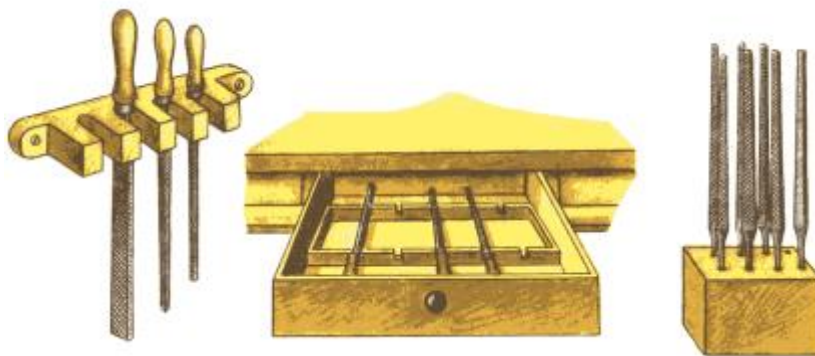
Мал.81. Обпилювання по контуру

При виготовленні партії однакових деталей доцільно виготовити шаблон. У цьому випадку шаблон із закріпленою заготовкою затискають у лещатах і обпилюють доти, поки напилком не торкнеться шаблону.

В процесі роботи зуби напилка стираються. Дуже часто це відбувається при зіткненні насічок інструменту з вставними губками лещат. Тому потрібно закріплювати заготовку (деталь) так, щоб обпилювана поверхня була вище рівня губок лещат. Напилки необхідно оберегати від незначних ударів. Після роботи робочу частину вичищають металевими щітками.



Мал.82.Очищення робочої поверхні: а – металевою щіткою; б - скребком.
Зберігати потрібно на дерев'яних підставках, коробках тощо (мал.83.)



Мал. 83. Способи зберігання напилків

При недотриманні технології обпилювання виробів з металу можуть появиться наступні види браку. Основними з них є:

- нерівності поверхонь (горби) і завали країв заготовки як результат невміння користуватися напилком;
- вм'ятини або пошкодження поверхні заготовки в результаті неправильного затиску її в лещатах;
- неточність розмірів обпилюваної заготовки внаслідок неправильної розмітки, зняття занадто великого чи малого шару металу, а також неправильності вимірювання або неточності вимірювального інструмента;
- задираки, подряпини на поверхні деталі, що виникають в результаті недбалої роботи і неправильно обраного напилка.

Під час обпилювання металів необхідно дотримуватися таких правил безпеки:

Перед початком роботи:

1. Правильно одягнути робочий одяг.
2. Підготувати своє робоче місце до роботи. Впевнитись у справності інструментів та пристосувань. Не користуватись напилками, у яких немає ручок, або такими, у яких ручка має тріщини.
3. Приступати до роботи з дозволу учителя.

Під час роботи:

1. Використовувати за призначенням справний, добре налагоджений інструмент. Інакше можна не тільки зіпсувати його та заготовку, але й отримати травму.
2. Не відволікатись під час роботи і не відвертати увагу інших.
3. Не підгинати пальці лівої руки, щоб при зворотному русі напилка не поранити їх об затиснуту в лещатах заготовку.
4. Не перевіряти пальцями руки якість обробленої напилком поверхні.
5. Утримувати робоче місце в порядку.
6. Дбайливо ставитись до устаткування та інструментів.
7. Інструменти загального користування брати з дозволу вчителя і відразу після користування повертати у відведене для них місце.

Після закінчення роботи:

1. Покласти інструменти і заготовки у відведене для їх зберігання місце.
2. Старанно прибрати робоче місце (стружку не здувати і не змітати руками). Користуватися для цього щіткою - зміталкою.
3. Привести до порядку свій робочий одяг, вимити руки і залишати майстерню тільки з дозволу вчителя.

П РА К Т И Ч Н А Р О Б О Т А.

Обпилювання заготовок із сортового прокату та листового металу.

О б л а д н а н н я т а м а т е р і а л и: слюсарний або комбінований верстак, лещата, драчевий, личкувальний та бархатний напилки, металева лінійка, вирізані на попередніх уроках заготовки з металу, два бруочки з деревини.

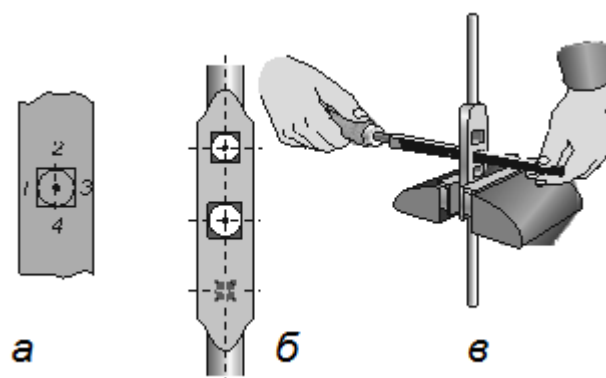
Послідовність виконання роботи:

1. Підготуй виготовлену на попередніх уроках заготовку.
2. Визнач нерівності та надлишковий матеріал на заготовці.
3. Закріпити в лещатах заготовку, використавши необхідні пристосування.
4. Здійсни обпилювання заготовки у визначених місцях, використовуючи необхідні напилки.
5. Проконтролюй розміри і прямолінійність крайок, прямих та контролюючих кутів шаблона для контролю параметрів свердла та кутів заточування зубила, крейцмейселя.
6. Свердління отворів та завершення виготовлення виробів виконай на наступному уроці.



Для найдопитливіших

Окрім опилювання в деяких заготовках іноді доводиться виконувати ще і розпилювання (мал.84). Для розпилювання беруть напилки різних типів і розмірів залежно від характеру пройми. Пройми з плоскими поверхнями і пази обробляють плоскими напилками, пройми малих розмірів – квадратними, кути в проймах – тригранними, ромбічними тощо, пройми криволінійної форми – круглими і напівкруглими. Розпилювання виконують у лещатах.



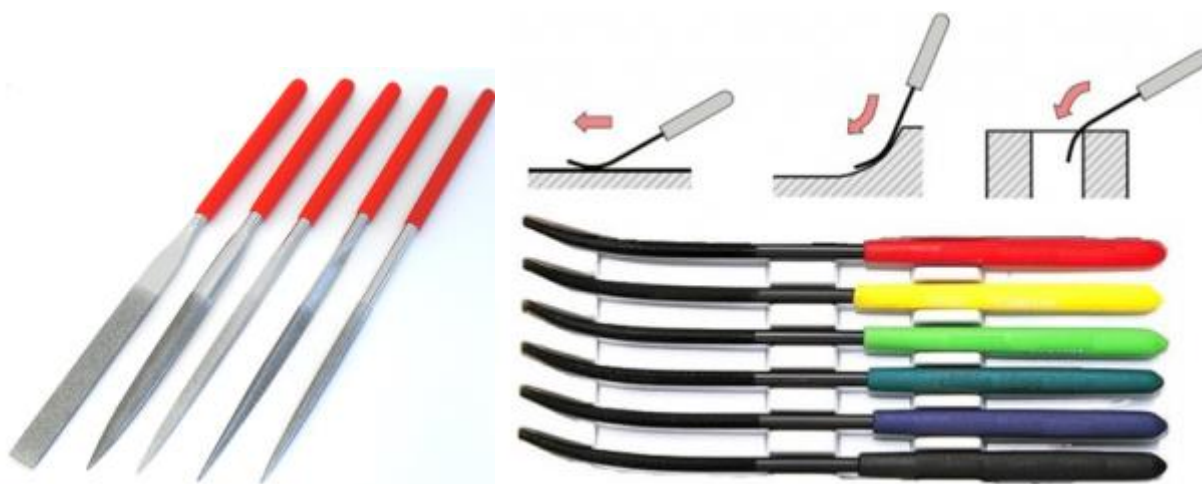
Мал.84. Розпилювання отвору за розмічанням: а – розмічання;
б – висвердлювання; в – розпилювання.

Підготовка до розпилювання починається з розмічання пройми. Потім вирізають зайвий метал з її внутрішньої порожнини. При великих розмірах

пройми і невеликій товщині заготовки метал вирізають ножівкою. Для цього свердлять по кутах пройми отвори, заводять в один із них ножівкове полотно, складають ножівку і, відступаючи від розмічальної лінії на величину припуску на розпилювання, вирізають внутрішню порожнину.

Прийоми розпилювання подібні до прийомів обпилювання. Контроль розпилювання здійснюють штангенциркулем і спеціальними шаблонами.

Алмазні напилки (мал.85,а) застосовують для обробки і доведення твердосплавних частин інструментів і штампів. Алмазний напилочок - це металевий стрижень з перетином потрібного профілю і робочою поверхнею, на яку нанесений тонкий алмазний шар. Алмазне покриття на робочій частині виготовляють різної зернистості для попередньої і остаточної доведення.



Мал.85. Спеціальні напилки: а – алмазні; б - таровані

Таровані напилки (мал.85,б) застосовують у всіх випадках, коли потрібно перевіряти твердість у малодоступних для алмазного наконечника пристосування частинах виробів (бічний профіль зуба зубчастого колеса, ріжуче лезо фрези та ін.) І безпосередньо у робочого місця терміста. Напилки таруються на певну твердість залежно від твердості виробу. Вони відрізняються від відповідних нормалізованих напилків підвищеним і стабільною якістю.



Напилочок, насічка, робоча частина, окалина, брак, вм'ятина, просвіт



Пройми – отвори різної форми і розмірів.

Розпилювання – різновид обпилювання, у процесі якого обробляють пройми.

Напилек (або терпуг) – брусок певного профілю і довжини з інструментальної сталі, на поверхні якого є насічки із гостро заточеними зубцями, які у перерізі мають форму клина.

Окалина - продукт окиснення поверхні металу у газовому середовищі.



1. Для чого застосовують напилки?
2. Як поділяють напилки за величиною насічки?
3. Чому треба правильно тримати напилек під час обпилювання?
4. Як треба розподіляти зусилля рук під час обпилювання?
5. Як слід затискати заготовки для обпилювання у лещатах?
6. Чому обпилювання конструкційних матеріалів теж належить до процесу різання?
7. Як перевіряють якість обпилювання?
8. Яких правил безпеки потрібно дотримуватися при обпилюванні заготовок?

Тестові завдання

1. У якій відповіді дано найбільш повну інформацію про технологію обпилювання металу?

- а - операція, під час якої з поверхні металу знімається шар металу;
- б - операція, під час якої з поверхні металу знімається шар металу (припуск);
- в – операція, під час якої з поверхні металу знімається шар металу (припуск) з допомогою різального інструмента-напилка

2. Який спільний принцип закладено в основу роботи слюсарної ножівки, ножиць, зубила, крейцмейселя, канавочника, напилка?

- а-різання; б-розкроювання; в-дія клина;
- г-всі перераховані; д – правильної відповіді немає.

3. Які види обпилювальних робіт застосовують у практиці слюсарної обробки?

- а- обпилювання зовнішніх криволінійних поверхонь;
- б- обпилювання зовнішніх плоских поверхонь;
- в- обпилювання зовнішніх і внутрішніх кутів плоских поверхонь;
- г- обпилювання складних або фасонних поверхонь; обпилювання заглиблень, отворів, пазів і виступів;
- д- всі відповіді правильні;
- е- правильної відповіді немає

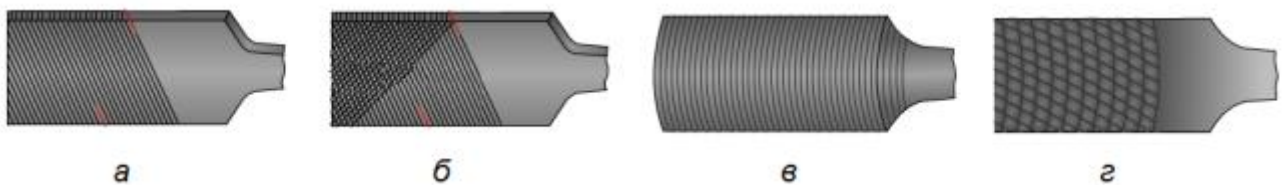
4. Який припуск на обпилювання деталей досягається при роботі в шкільних майстернях?

- а- до 0,1 мм; б- до 0,01 мм; в- до 0,05 мм;
- г- від 0,5 до 0,025 мм; д- від 0,1 мм до 0,01 мм

5. Що важливо знати при виборі напилка для обпилювання?

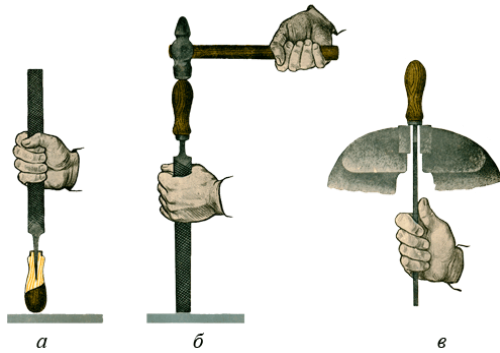
- а- послідовність роботи; б- твердість оброблювального матеріалу;
- в- точність обробки заготовки; г- величину припуску на обробку;
- д- форму оброблювальної поверхні.

6. Який напилек призначений для грубого обпилювання заготовок з м'яких металів?



- а - напилек з одинарною (простою) насічкою;
- б - напилек з подвійною (перехресною) насічкою;
- в - напилек з дуговою насічкою;
- г- напилек з точковою (рашпільною) насічкою.

7. На яких зображеннях правильно показано прийом кріплення ручки на хвостовику напилка?



Тема 2.7. Свердління отворів. Нарізання різьби

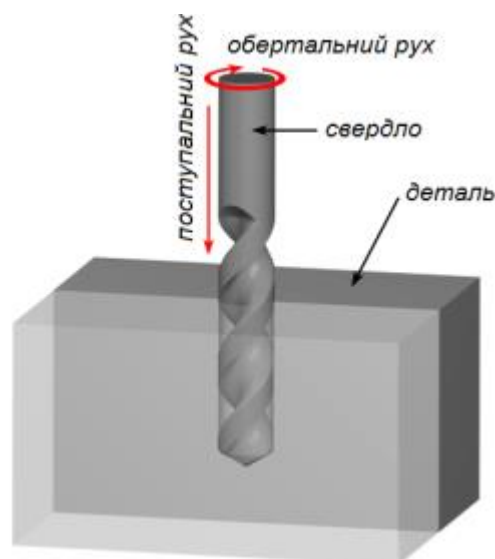
§ 9. Свердління отворів



1. Які пристрої для свердління металу тобі відомі?
2. У чому перевага машинного свердління над ручним?

Під час виконання слюсарних робіт по виготовленню виробів, складання деталей, часто виникає необхідність отримання в цих деталях різних отворів. Для цього виконують операції свердління, зенкування, зенкерування отворів.

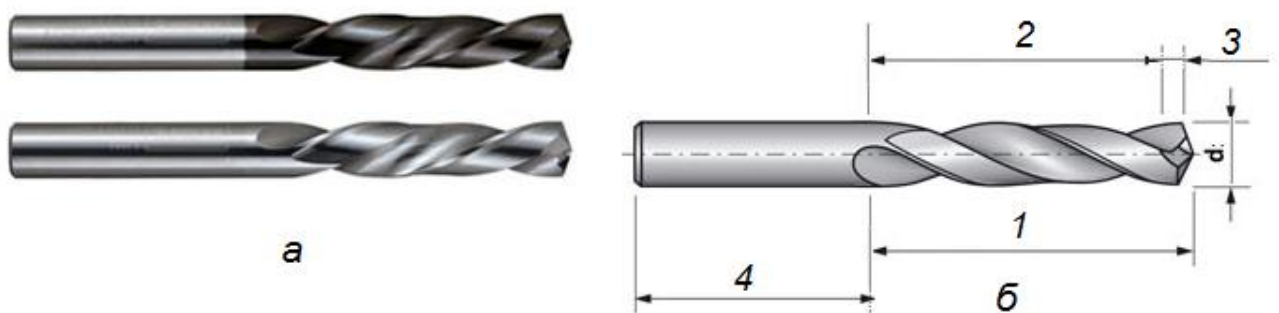
Суть цих операцій полягає в тому, що процес різання (зняття шару матеріалу) здійснюється обертальним та поступальним рухом ріжучого інструмента (свердла, зенкера тощо) відносно своєї вісі (мал.86).



Мал.86. Свердління отвору

Свердління отворів виконують в основному на свердлильних або токарних верстатах. Однак, у тих випадках, коли деталь неможливо встановити на верстат або отвори розташовані у важкодоступних місцях, обробка проводиться вручну за допомогою воротків, ручних (коловорот, дріль) або механізованих (електричних та пневматичних) дрилів.

Тобі вже відомо, що свердління полягає в отриманні і обробці отворів за допомогою спеціального інструменту – свердла. Як і будь-який ріжучий інструмент, свердло працює по принципу клина. По конструкції і призначенню свердла діляться на перові, спіральні, центрові і інші.

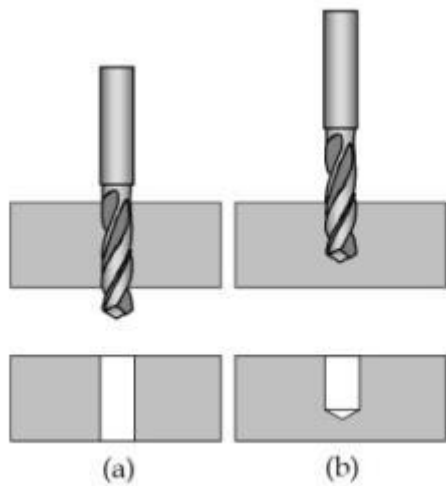


Мал. 87. Спіральне свердло з циліндричним хвостовиком:
а – загальний вигляд; б – будова (1 – робоча частина, 2 – напрямна частина,
3 – різальна частина, 4 – хвостовик)

Спіральне свердло (мал.87) складається з робочої частини, хвостовика і шийки. Робоча частина свердла, в свою чергу складається із циліндричної (напрямної) і різальної частин.

На напрямній частині розташовані дві гвинтові канавки, по яких відводиться стружка в процесі різання. Напрямок гвинтових канавок переважно правий. Ліві свердла використовуються дуже рідко. Уздовж канавок на циліндричній частині свердла розміщені вузькі полозки, які називаються *стрічками*. Вони призначені для зменшення тертя свердла об стінку отвору (свердла діаметром 0,25...0,5 мм виготовляються без стрічок).

Під час свердління утворюються круглі отвори. Отвори можуть бути глухими та наскрізними (мал.88).

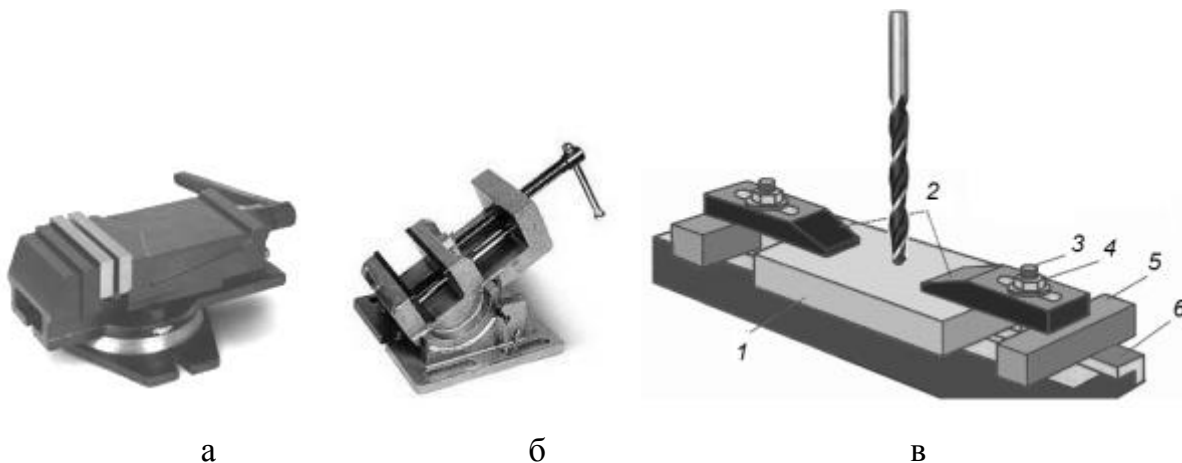


Мал. 88. Типи отворів

У навчальних майстернях свердління металів виконують за допомогою свердлильних верстатів та електричних дрилів. Свердлильний верстат є найбільш безпечним у процесі свердління. Перед свердлінням деталі (заготовки) потрібно міцно закріпити. Установлювати та закріплювати заготовки на робочому столі свердлильного верстата можна різними способами. Це залежить від розмірів, форми і маси заготовки, від діаметра оброблюваного отвору та інших факторів.

Дрібні деталі при свердлінні в них отворів діаметром до 10 мм звичайно закріплюють у ручних лещатах або підтримують плоскогубцями.

Невеликі за розмірами заготовки прямокутної форми закріплюють у машинних лещатах, а для кріплення в лещатах заготовок різної форми використовують спеціальні губки.



а

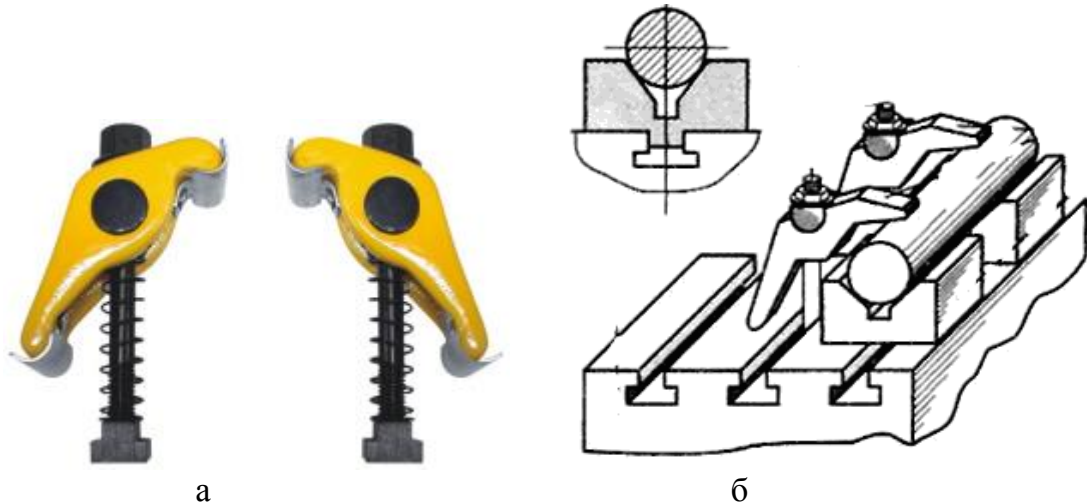
б

в

Мал.89. Пристосування для кріплення заготовок:

а – машинні лещата звичайні; машинні лещата із змінним кутом нахилу;
в – кріплення заготовки притискними планками.

Заготовки, які не поміщаються між губками лещат, закріплюють притискними планками безпосередньо на робочому столі (мал.89,в). Заготовку 1 розміщують на робочому столі 6. Притискні планки 2 однією частиною притискають заготовку 1 а іншою опираються на підкладки 5. Для фіксування деталі затискають гайки 4 болтів 3 які входять в пази притискних планок.



Мал.90. Свердління отворів в циліндричних деталях:
а – універсальний притискний пристрій; б – спосіб кріплення деталі.

Під час свердління циліндричної поверхні збоку або навіть зверху слід використати універсальні притискні пристрої та підготувати відповідну площадку (мал.90).

В усіх випадках закріплення заготовок при обробці наскрізних отворів необхідно враховувати можливість виходу різального інструмента з отвору в кінці обробки, щоб не пошкодити поверхню стола або лещат.

Прийоми свердління

Свердління виконують за попередньою розміткою з накерненими центрами отвору або без них, використовуючи спеціальні пристрої – кондуктори.

Свердління за розміткою виконують як правило у два прийоми. Встановивши свердло у відповідності з накерненим центром майбутнього отвору, виконують засвердлювання на глибину близько $\frac{1}{4}$ діаметра свердла. Переконавшись за одержаним отвором, що свердло йде по центру, виконують свердління повністю. Якщо свердло пішло в бік (зіхало) від наміченого центра,

то для виправлення отвору необхідно повторно методом зміщення накернити центр, розмістивши кернер під незначним кутом та здійснити ще одне засвердлювання і переконавшись у його правильності, довести свердління до кінця.

Продуктивним вважається свердління отворів у спеціальних пристосуваннях – *кондукторах* (мал.91).

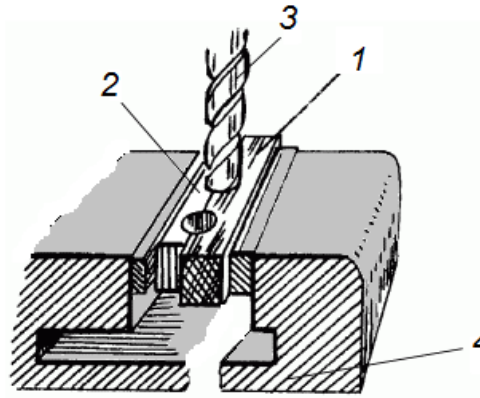
Кондуктори застосовують, щоб добитись високої точності розміщення вісі отвору, скорочення часу на встановлення, вивірення і закріплення заготовок.



Мал.91. Свердління отворів за допомогою кондукторів.

При свердлінні наскрізного отвору, коли свердло підходить до його виходу, необхідно зменшити подачу. При свердлінні так званого глухого отвору його глибину слід контролювати спеціальним пристроєм, який знаходиться на верстаті. Якщо такого пристрою немає, користуються упорною втулкою-обмежувачем.

Якщо потрібно просвердлити неповний отвір в одній заготовці то у лещатах закріплюють одночасно дві заготовки так, щоб їхні поверхні, на яких мають бути одержані неповні отвори, збіглися. Потім на лінії стикування заготовок розмічають центри отворів і свердлять звичайним прийомом (мал.92).



Мал.92. Свердління неповних отворів

Якщо необхідно обробити верхню частину отвору для одержання фасок або циліндричних заглибин, наприклад під потайну головку гвинта або заклепки, виконують *зенкування* (мал.93).

Виконують зенкування за допомогою зенківки, або свердлом більшого діаметра. У такому випадку не знімаючи заготовки із стола, щоб не порушувати співвісність шпинделя верстата і просвердленого отвору, замінюють свердло відповідно зенківкою і обробляють верхню частину отвору до розмірів, зазначених на креслення.



Мал.93. Зенкування отвору.

Основні види браку при свердлінні отворів

Груба поверхня просвердленого отвору (тупе свердло, надто велика подача, недостатнє охолодження свердла).

Діаметр просвердленого отвору перевищує заданий (неправильний вибір розміру свердла, не симетрично загострені різальні кромки свердла).

Вісь отвору перекошена (неправильне встановлення деталі на столі верстата або пристрої, не перпендикулярність стола і шпинделя верстата).

Правила безпеки праці

1. Одягнути спецодяг, захисні окуляри.
2. Надійно закріпити свердло у патроні верстата.
3. Не залишати ключ у патроні після затискання свердла.
4. Міцно закріпити деталь на столі верстата в лещатах.
5. При свердлінні коротких заготовок використовувати пристрої для закріплення.
6. Свердло до деталі подавати плавно, без зусиль та ривків.
7. Особливу увагу та обережність слід проявити в кінці свердління.
8. При свердлінні наскрізного отвору передбачити підкладну основу.
9. Не відволікатися під час роботи.
10. Не допускати утворення довгих закручених стружок. Періодично виводити свердло з отвору і чистити його.
11. Перед зупинкою верстата відвести свердло від заготовки.
12. Після зупинки обертання свердла прибрати робочий стіл верстата.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №

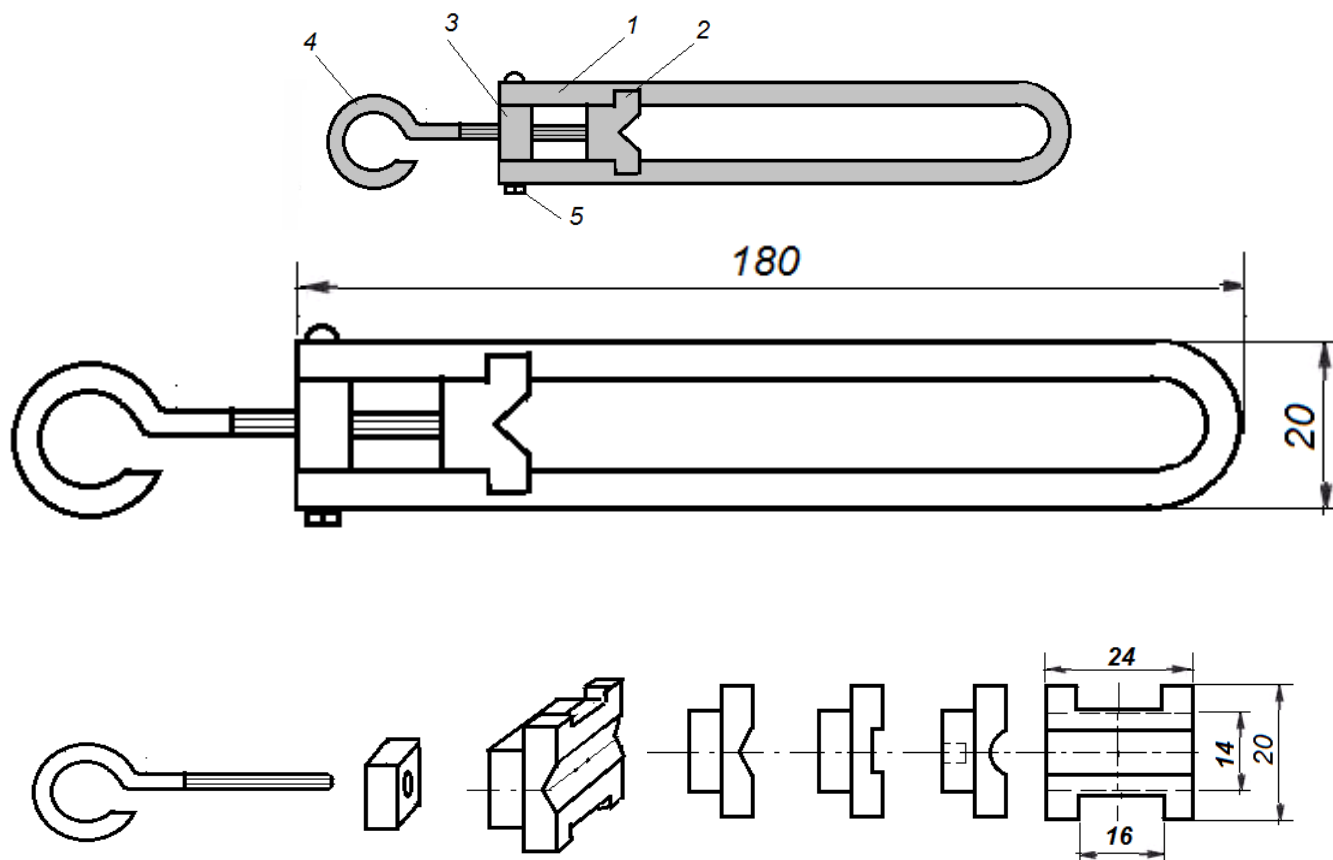
Свердління отворів за розміткою

Обладнання і матеріали: свердла для роботи по металу, ручні лещата, машинні лещата, затискні пристрої, пробні заготовки, заготовки деталей спроектованого виробу, свердлильний верстат.

Послідовність виконання роботи:

1. Підготуй свердлильний верстат до роботи, закріпи свердло.
2. Виконай розмітку центрів отворів за заготовці.
3. Надійно закріпи деталі спроектованого виробу на робочому столі верстата.
4. Включи верстат, плавно підведи свердло до заготовок.
5. Просвердли необхідні отвори на задану глибину або наскрізь.

6. Перевір якість свердління.
7. Визнач, які подальші технологічні операції необхідно виконати, щоб завершити виготовлення виробу.



| Стяжна рамка для лобзика | | | | |
|--------------------------|---------------------|-----------|----------|----------|
| № | Назва елементів | Кількість | Матеріал | Примітка |
| 1. | Дуга - основа | 1 | сталь | 400*15*3 |
| 2. | Пересувний фіксатор | 1 | сталь | 24*20*15 |
| 3. | Упорна стійка | 1 | сталь | 15*15*8 |
| 4. | Гвинт натяжний | 1 | сталь | 80* Ø6 |
| 5. | Болтове з'єднання | 1 | сталь | M6 |



Свердління, зенкування, зенкер, кондуктор, різцетримач



Зенкування – процес обробки вхідної частини отвору в деталі для утворення гнізд під потаємні головки кріпильних елементів.

Зенкер – різальний інструмент для обробки отворів.

Кондуктор - верстатний пристрій, що забезпечує правильне положення деталі та інструмента.

Поступальний рух - **рух** свердла паралельно вісі обертання.



1. Як підготувати свердлильний верстат до роботи?
2. У чому полягає особливість зенкування?
3. Які можливі види браку при обробці отворів і в чому їх причина?
4. Яких правил безпечної праці необхідно дотримуватися під час свердління отворів на свердлильному верстаті?

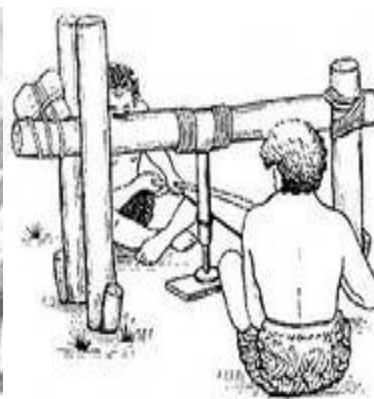


Для найдопитливіших

Перші свердлильні операції були відомі ще в Давньому Єгипті. Про це свідчать малюнки, залишені на стінах печер на яких зображені процеси різання матеріалів, у тому числі і свердління каменя кремнієвими бурами, закріпленими у примітивному верстаті (мал.97,а). Це дуже цікавий факт, оскільки у цей період було розвинуте гончарне мистецтво і ремісники в основному працювали з глиняними матеріалами, виготовляючи різний посуд, а в Єгипті його виготовляли з каменя. На території нинішньої України перші свердлильні верстати з'явилися приблизно 150-40 тис. років тому (мал.97,б).



а



б

Мал.94. Наскельні зображення пристроїв для різання матеріалі єгиптян (а) та пристрій для свердління(б)

Тестові завдання

1. Який технологічний процес називається свердлінням?

а-процес розколювання металу;

б-процес утворення стружки;

в-процес різання матеріалу різальним інструментом;

г-процес заглиблення різального інструмента в оброблювальний матеріал;

2. У якому переліку технологічних операцій найбільш доцільно зазначено послідовність прийомів виготовлення отворів великого діаметра в металевих заготовках?

а-розмічання місця свердління, свердління отвору свердлом згідно діаметра визначеного кресленням;

б-намічання місця свердління, свердління отвору свердлом згідно діаметра визначеного кресленням;

в- розмічання місця свердління отвору, намічання місць свердління керном, свердління отвору свердлом меншого діаметра за діаметр, який визначений кресленням, свердління отвору свердлом згідно діаметра визначеного кресленням;

г-розмічання місця свердління отвору, кернування місця свердління, свердління отвору свердлом згідно діаметра визначеного кресленням;

3. Яка частина свердлильного верстата призначена для встановлення на ній оброблюваних заготовок:

а – станина; б – робочий стіл; в – ручні лещата; г – основа.

4. Яку операцію виконують щоб одержати на просвердлених отворах конічні заглиблення:

а – розсвердлювання; б – свердління на задану глибину;

в – зенкування; г – розточування.

5. Як залежить кут заточування різальної частини свердла від твердості металу, який підлягає свердлінню?

- а-зменшується зі збільшенням твердості;
- б- зменшується зі зменшенням твердості
- в-збільшується зі зменшенням твердості;
- г- збільшується зі збільшенням твердості;
- д- для обробки всіх металів залишається однаковим

6. Для чого призначене пристосування закріплене на свердлі?



- а-вимірювання діаметра отвору;
- б-вимірювання діаметра свердла;
- в-уникнення нагрівання свердла;
- г-обмеження глибини свердління;
- д- обламування стружки

§10. Різьба та її елементи



1. Які існують способи з'єднання деталей?
2. Які з'єднання належать до рознімних?
3. Яке з'єднання називають шпильковим? Болтовим?

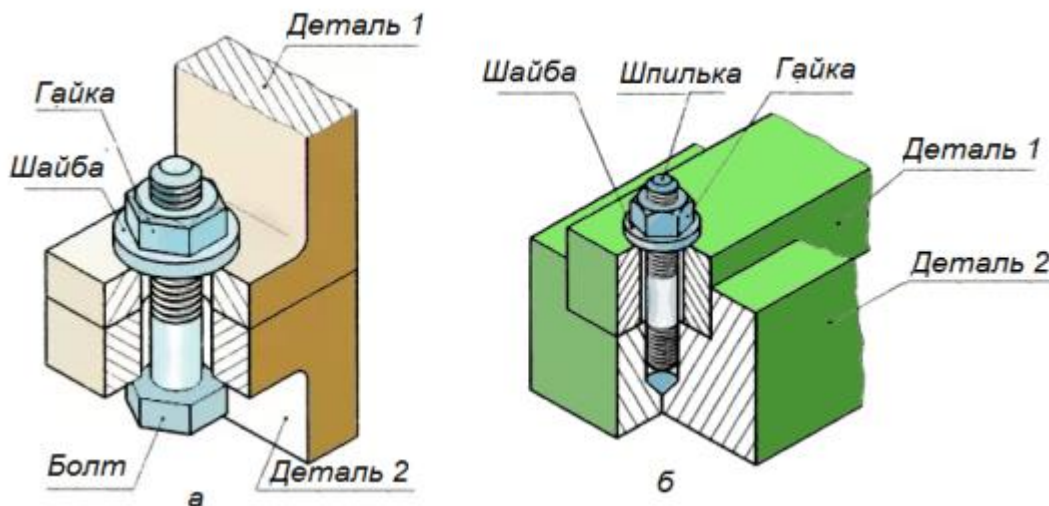
У сучасній техніці великого поширення набули різьбові з'єднання, що застосовуються для рознімного з'єднання деталей. До їх позитивних якостей належать універсальність, надійність, зручність складання та розбирання, простота виготовлення. Основними деталями різьбових з'єднань є гвинти, болти з гайками, шпильками (мал.95)



Мал.95. Деталі різбових з'єднань: а – гвинт; б – болт; в – гайки; г - шпилька

Гвинти відрізняються від болтів тим, що загвинчуються безпосередньо в різбові отвори з'єднуваних деталей виробу. У гвинтових з'єднаннях, на відміну від болтових, немає гайок.

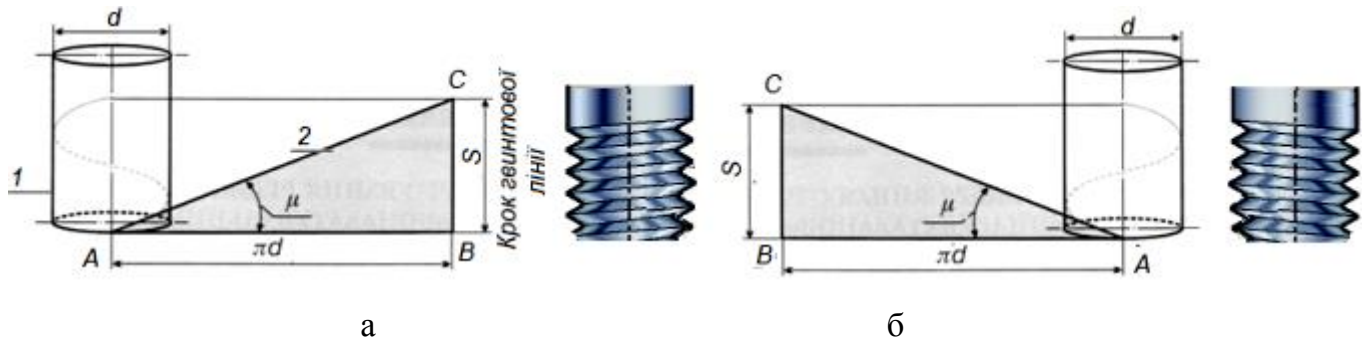
Шпилька – циліндричний стержень з різбою на двох кінцях. Один кінець шпильки вгвинчується в різбовий отвір деталі, а на другий нагвинчується гайка. Шпилькове з'єднання (мал.96,б) складається з шпильки, шайби, гайки і з'єднувальних деталей. Ці з'єднання використовуються, коли немає місця для головки болта, або коли одна із з'єднувальних деталей має значну товщину.



Мал. 96. Види з'єднань: а – болтове; б - шпилькове

Щоб уявити собі, як утворюється різьба, розглянемо такий приклад. Візьмемо циліндр 1 (мал.97) і паперовий прямокутний трикутник 2. Катет АВ трикутника дорівнює довжині кола основи циліндра. Намотаємо цей трикутник на циліндр, тримаючи його так, щоб катет АВ збігався з основою циліндра. Катет АВ обернеться навколо осі один раз, а гіпотенуза

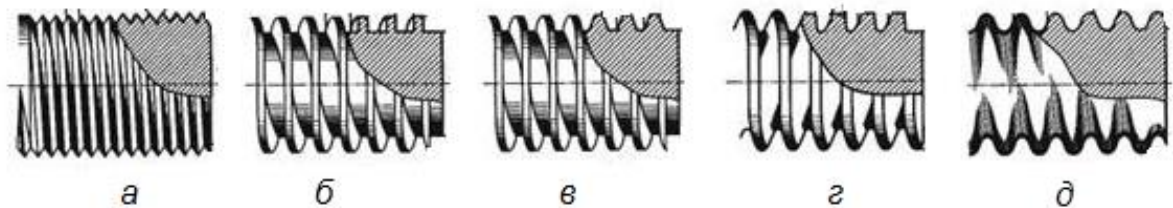
АС утворить криву на поверхні циліндра, яка називається *гвинтовою лінією*. Кут α , під яким піднімається гвинтова лінія, називається кутом підйому гвинтової лінії. Гвинтова лінія (різьба) може бути правою і лівою, залежно від напрямку підйому витків на циліндричній поверхні.



Мал.97. Утворення гвинтової лінії: а – правої; б - лівої

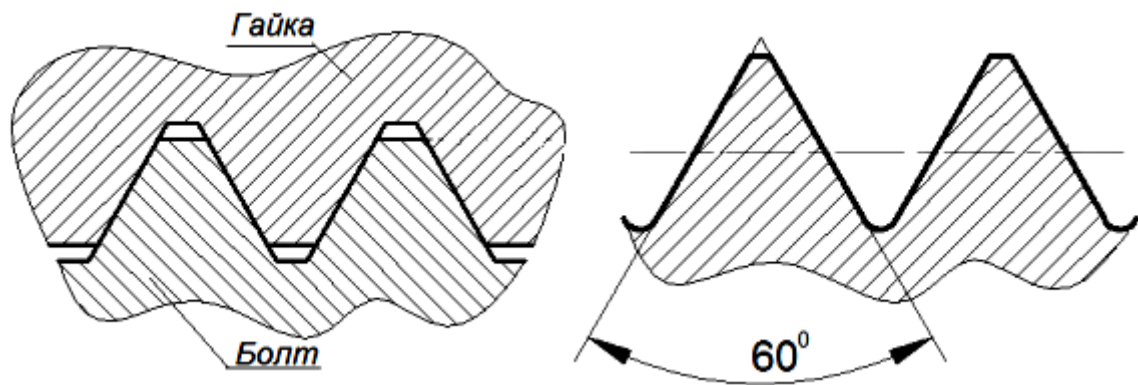
Якщо гвинтова лінія піднімається зліва направо (проти годинникової стрілки), то відповідна їй різьба називається *правою* - (мал. 97,а). При утворенні гвинтової лінії в протилежному напрямі (мал. 97,б) відповідна їй різьба називається *лівою*.

Якщо по цих лініях прорізати канавки певного профілю, то утвориться різьба, назва якої залежить від геометричної форми канавки (мал.98).



Мал. 98. Профілі різьби: а – трикутна; б – прямокутна; в – трапецієвидна; г – упорна; д – кругла.

Великого поширення в техніці набула метрична різьба. Це різьба, профіль якої має вигляд рівностороннього трикутника з кутом при вершині 60° (мал.99).

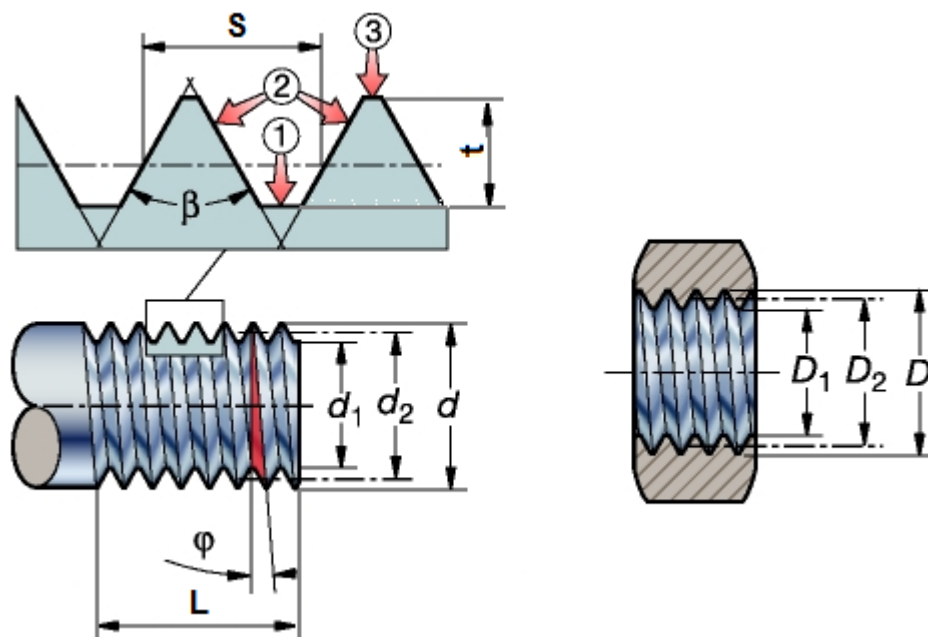


Мал. 99. Профіль метричної різьби на болті та гайці

Щоб запобігти заїданню різьби при загвинчуванні, на вершині виступи гвинта і гайки плоско зрізують. Контури виступів і заглибин різьби, що утворюються від поздовжнього розрізу гвинта, називають *профілем різьби*.

Якщо різьбу нарізують на зовнішній поверхні, її називають зовнішньою, а якщо всередині отвору – внутрішньою.

Різьба характеризується її елементами (мал.100).



Мал.100. Елементи різьби: d , D – зовнішній діаметр (зовнішньої, внутрішньої різьби); d_1 , D_1 – внутрішній діаметр; d_2 , D_2 – середній діаметр; L – довжина різьби; S – крок різьби; β – кут профілю різьби; φ – кут підйому гвинтової лінії
1 – впадина; 2 – бокова сторона профілю; 3 – вершина

Кроком різьби s називають відстань, яку проходить гвинт у поздовжньому напрямі за один оберт.

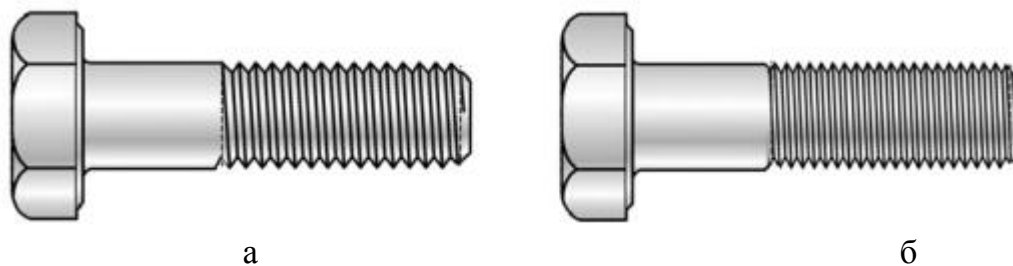
Кут профілю β різьби називають кут між бічними сторонами профілю різьби, виміряний у площині, що проходить через вісь болта.

Зовнішній діаметр різьби d – це найбільший діаметр, вимірюваний по вершині різьби в площині, перпендикулярній до осі болта.

Внутрішній діаметр d_1 – це діаметр уявного циліндра, твірні якого проходять через вершини профілю різьби для гвинта і вершини виступів профілю гайки.

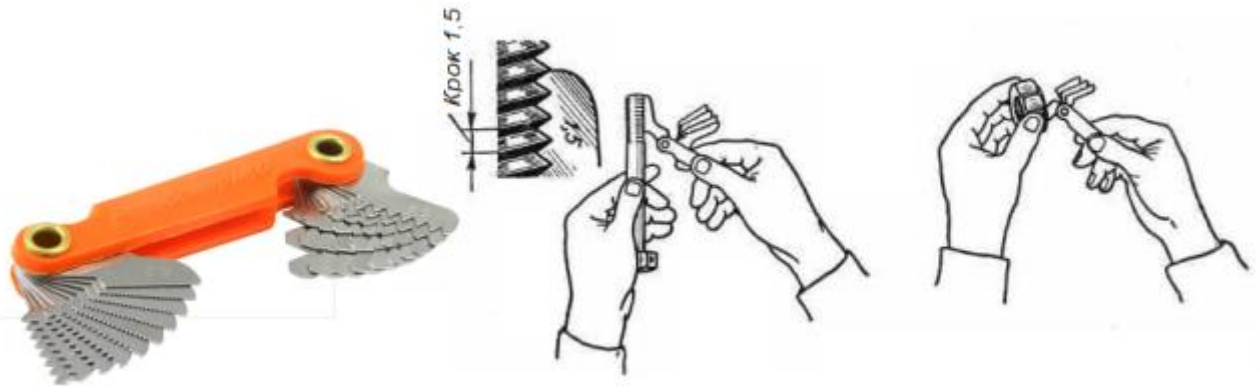
Висота профілю (глибина різання, t) – це відстань від вершини різьби до її основи, виміряна перпендикулярно до осі поверхні, на якій вона нарізана.

Метрична різьба характеризується кроком і діаметром гвинта, вираженим в міліметрах. Метричні різьби поділяються на різьби з великим та малим кроком різьби. Різьби з великим кроком різьби (мал.101,а) позначають літерою М і цифрою, що характеризує діаметр, наприклад М5, М8 тощо. Такий запис означає, що метрична різьба з нормальним (визначеним стандартом) кроком та її діаметром відповідно 5мм та 8 мм. Різьби з дрібним кроком (мал.101,б) позначають літерою М і цифрами, які показують діаметр різьби і крок (через знак множення), наприклад: М24х1.5; М12х1, тощо.

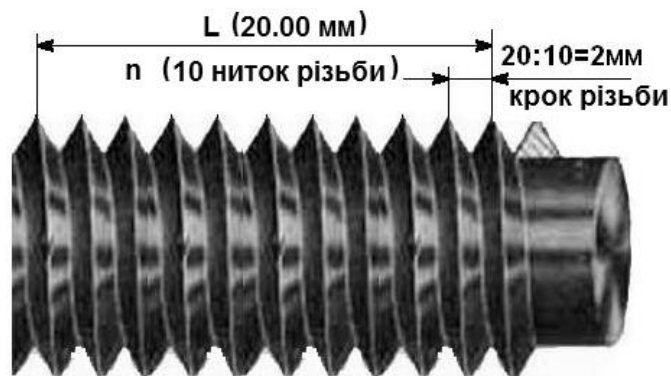


Мал.101.

У практиці слюсарної обробки часто виникає потреба визначити розміри елементів різьби на готовій деталі. У цьому випадку зовнішній діаметр вимірюють штангенциркулем або мікрометром. Крок різьби за допомогою крокоміра (мал.102).



Мал. 102. Вимірювання кроку різьби різьбоміром:
а – загальний вигляд різьбоміра; б – вимірювання зовнішнього кроку різьби;
в – вимірювання внутрішнього кроку різьби.



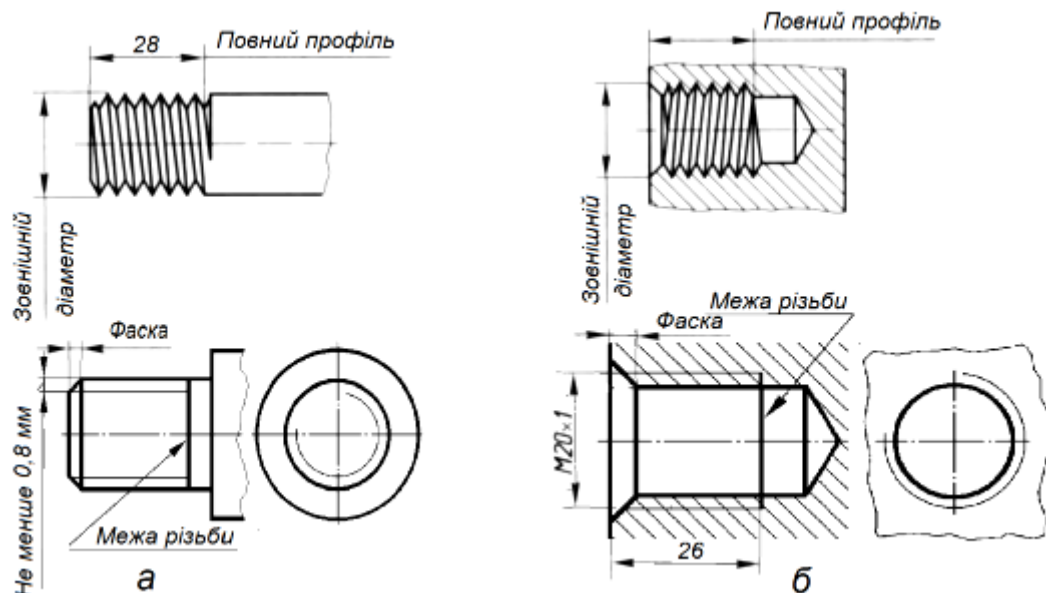
Мал. 103. Вимірювання і визначення кроку різьби
При відсутності різьбоміра крок різьби вимірюють масштабною лінійкою. Вимірявши певну довжину ниток різьби, крок різьби визначають за формулою:

$$S = \frac{L}{n}$$

, де L – довжина вимірювальної величини; n – кількість ниток різьби.

Зображувати різьбу такою, як ми її бачимо, дуже складно. Тому на кресленнях це роблять спрощено.

На зовнішній поверхні (на стержні) по зовнішньому діаметру різьбу зображують суцільною товстою основною (мал.104,а). лінією , що відповідають внутрішньому діаметру різьби, проводять суцільною тонкою лінією на всій довжині різьби, включаючи і фаску. Причому на вигляді, утвореному проєціюванням на площину, перпендикулярну до вісі стержня, проводять дугу, яка приблизно дорівнює $\frac{3}{4}$ кола, розімкнутого в будь-якому місці, але не на центрових лініях.



Мал. 104. Умовне зображення різьби на кресленні:
а – зовнішньої; б – внутрішньої на розрізі.

Різьбу на внутрішній поверхні (в отворі) показують суцільною тонкою лінією по зовнішньому і суцільною товстою – по внутрішньому діаметру (мал.104,б). Зверни увагу, що штрихування в розрізі, де показано різьбу, завжди доводять до суцільної товстої лінії.

Суцільну тонку лінію при зображенні різьби проводять на відстані не менше як 0,8 мм від суцільної товстої основної лінії і не більш від кроку різьби.

Правила нарізування різьби та заходи запобігання браку виробів

Під час нарізування різьби трапляються різні види браку. Найпоширеніші з них – поломка мітчика в отворі, рвана різьба, зрив різьби тощо.

Поломка мітчика в отворі може статися в наслідок неуважності, під час роботи затупленим мітчиком і забивання канавок мітчика стружкою. Цей вид браку потребує значної затрати часу на виймання мітчика, окрім того псує різьбу, а іноді спричиняє брак деталі. Щоб запобігти поломці мітчика, треба під час роботи бути уважним, користуватися справним і гострим мітчиком, частіше виймати його для видалення стружки.

Рвана різьба буває при роботі тупим мітчиком чи плашкою, за відсутності змащування і неправильного встановлення різьбонарізного

інструменту відносно нарізуваної деталі. Тому щоб не допустити цього виду браку, необхідно застосовувати правильно загострені мітчики та плашки, змащувати і правильно без перекосів установлювати різальний інструмент.

Неповна різьба буває тоді, коли діаметр отвору під різьбу більший, ніж це потрібно для даних умов роботи (матеріалу деталі й розміру різьби), а також коли діаметр стержня під різьбу менший від встановленого технічними вимогами. За правильно вибраного і виконаного діаметра отвору для внутрішньої різьби і діаметра стержня для зовнішньої різьби, цього браку не буде.

Зрив різьби буває у тих випадках, коли діаметр просвердленого отвору під різьбу менший від потрібного або ж діаметр стержня під зовнішню різьбу більший, ніж це передбачено. Щоб запобігти зриву різьби, потрібно вибирати правильний діаметр отвору і стержня.

Для контролю внутрішніх різьб застосовують граничні різьбові калібри – пробки (мал.105.а). Якщо в отвір не проходить прохідна калібр - пробка або проходить непрохідна калібр – пробка, то деталь вважається браком.



Мал.105. Контроль якості різьби: а – калібри – пробки; б – калібри – кільця; в – спосіб перевірки.

У першому випадку брак можна усунути, якщо різьбовий отвір пройти новим справним мітчиком, який збільшить діаметр різьби. У другому випадку брак несправний.

Якість зовнішньої різьби перевіряють різьбовими калібрами – кільцями (мал.105,б), різьбовими мікрометрами або різьбомірами.



Для найдопитливіших

Застосування гвинтових поверхонь в техніці почалося ще в античні часи. Вважається, що першим гвинт винайшов Архіт Тарентський - філософ, математик і механік, який жив у IV-V століттях до н. е. Широко відомий винайдений Архімедом гвинт, що застосовувався для переміщення рідин і сипучих тіл. Зараз «гвинт Архімеда» називається - «шнек» і транспортні механізми називаються відповідно - «шнековими механізмами». Як приклад - стара ручна м'ясорубка.

Перші кріпильні деталі, що мають різьблення, почали застосовуватися в Стародавньому Римі на початку н. е. Однак через високу вартість вони використовувалися тільки в ювелірних прикрасах, медичних інструментах і інших дорогих виробках.

Широке застосування ходові і кріпильні різьби знайшли лише в Середньовіччі. Виготовлення зовнішньої різьби відбувалося таким чином: на циліндричну заготовку намотувалася змащена крейдою або фарбою мотузка, потім по утвореній спіральній розмітці нарізувалася гвинтова канавка. Замість гайок з внутрішнім різьбленням використовувалися втулки з двома або трьома штифтами.



деталі різьбових з'єднань, болтове з'єднання, шпилькове з'єднання, гвинтова лінія, метрична різьба, різьбомір.



Кріпильні деталі – деталі, призначені для з'єднання виробів.

Рознімне з'єднання – з'єднання яке можна розбирати і складати, не руйнуючи з'єднувальні елементи.

Не рознімне з'єднання – з'єднання, яке не можна розібрати без руйнування спряжених елементів.

Різьба – гвинтова канавка на циліндричній або конічній поверхні.

Профіль різьби – переріз її витка площиною, що проходить через вісь циліндра або конуса, на яких нарізана різьба.

Трапецеїдальна різьба – різьба, що має профіль у вигляді трапеції.

Шпилька – циліндричний стержень із різьбою.

Гайка – металева деталь, що має отвір з різьбою.



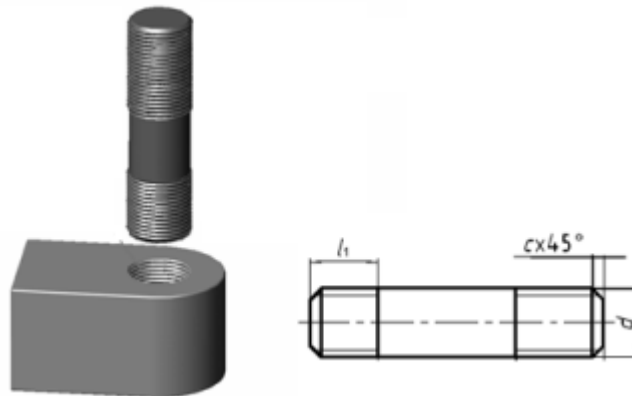
1. Як утворюється метрична різьба?
2. Які елементи має метрична різьба?
3. Як позначають метричну різьбу з малим кроком ?
4. Який інструмент використовують для перевірки якості нарізання різьби?

Тестові завдання

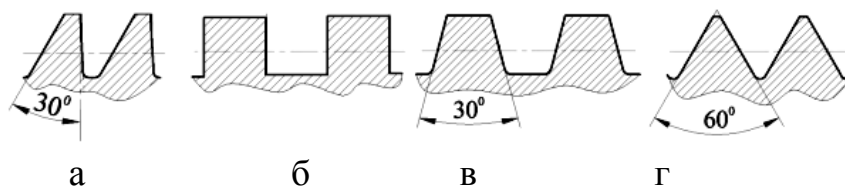
1. З'єднання, яке утворюється внаслідок нагвинчування однієї деталі на іншу, називають:

- а – болтовим; б – гайковим; в – різьбовим;
г – не рознімним; д – рознімним.

2. Яке з'єднання зображено на малюнку?



3. Який профіль різьби необхідно застосувати в механізмах, що зазнають значних зусиль, які діють уздовж вісі?



4. Від яких параметрів залежить вибір діаметра стержня та отвору при нарізанні різьби?

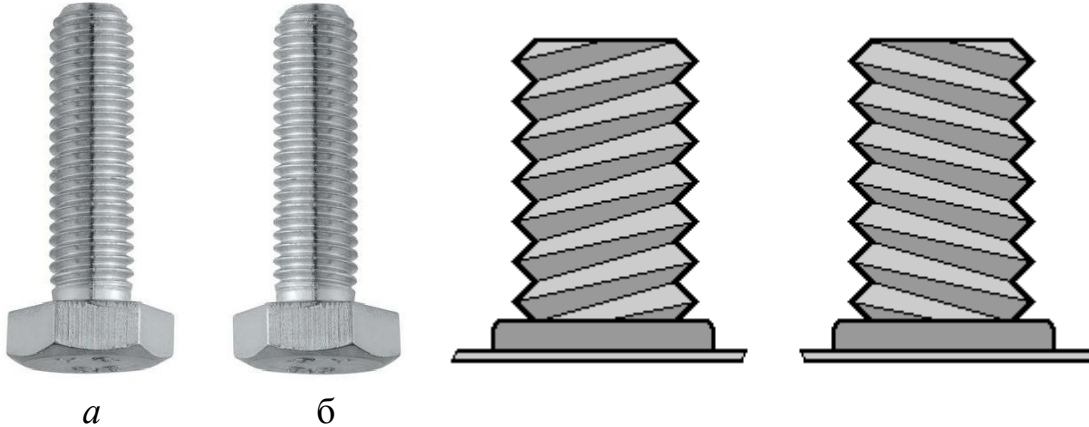
- а-від твердості матеріалу в якому передбачається нарізати різьбу;
б-від довжини різьби, яку передбачається нарізати;
в- від способу нарізання;
г- від виду інструмента, яким передбачається нарізання різьби;
д- від діаметра різьби;
е-від всіх перерахованих.

5. Що перевіряють методом, зображеним на малюнку?

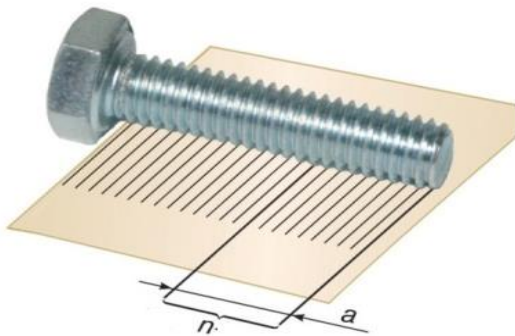
а) тип різьби; б) довжину різьби; в) крок різьби.



6. На якому зображенні показано виріб з правою різьбою?



7. Який параметр перевіряється зображеним методом?

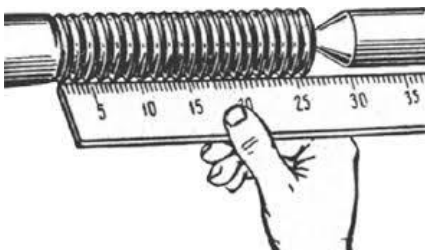


а - глибина різьби; *б* - вид профілю різьби;

в - крок різьби; *г* - зовнішній діаметр різьби;

д - внутрішній діаметр різьби

8. Який крок різьби визначений зображеним методом?



а - 25,0 мм; *б* - 5,0 мм; *в* - 1,0 мм; *г* - 0,1 мм

§11. Технологія нарізання внутрішньої і зовнішньої різьби



1. Як утворюється різьба?
2. Якими параметрами характеризуються різьбові поверхні?
3. Для чого нарізують різьбу на поверхнях?

У сучасному виробництві широко використовують високопродуктивні методи нарізання різьби на металорізальних верстатах за допомогою різьбонарізних інструментів (мал.106). Успішно отримують різьбу і за допомогою інструментів для накатування та ін. Однак у практиці виконання слюсарних робіт переважно доводиться нарізати різьбу ручним способом.



а

б

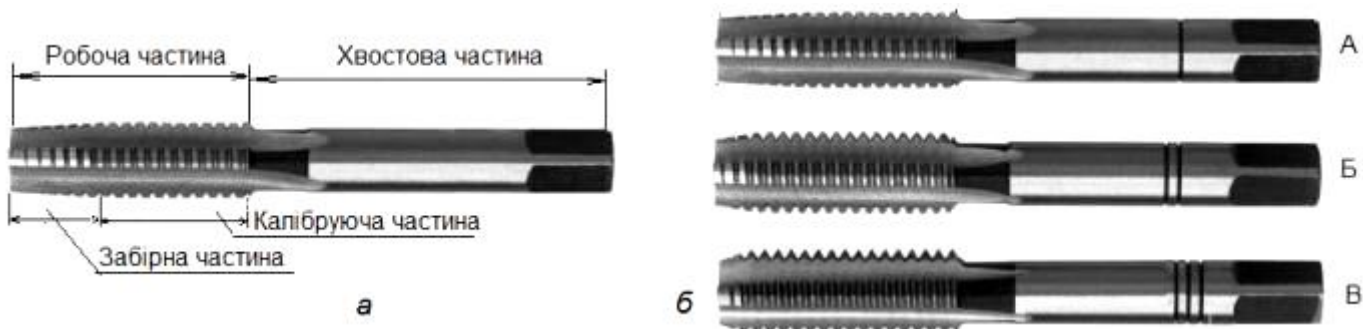
Мал. 106. Нарізування різьби: а – на токарному верстаті; б – способом накатування

Для нарізання різьби в отворах застосовують *мітчики*, а для нарізання зовнішньої різьби – *плашки* різної конструкції.

Мітчик (мал.107.) – різальний інструмент, що являє собою загартований гвинт із прорізними на ньому кількома поздовжніми прямими або гвинтовими канавками, які утворюють різальні кромки. Мітчик працює при двох одночасних рухах: обертовому (мітчика або заготовки) та поступальному (уздовж вісі мітчика). Мітчик має робочу частину і хвостовик.

Робоча частина мітчика складається із забірної і калібруючої частин. Забірна частина – це передня конусна частина, яка першою входить в отвір і здійснює основну роботу різання. Калібруюча частина спрямовує мітчик в отвір і остаточно завершує нарізання різьби (калібрує різьбу).

Хвостова частина являє собою стрижень для закріплення мітчика в патроні або воротку; квадрат служить для передачі крутного моменту.



Мал. 107. Мітчик: а – будова; б – комплект мітчиків

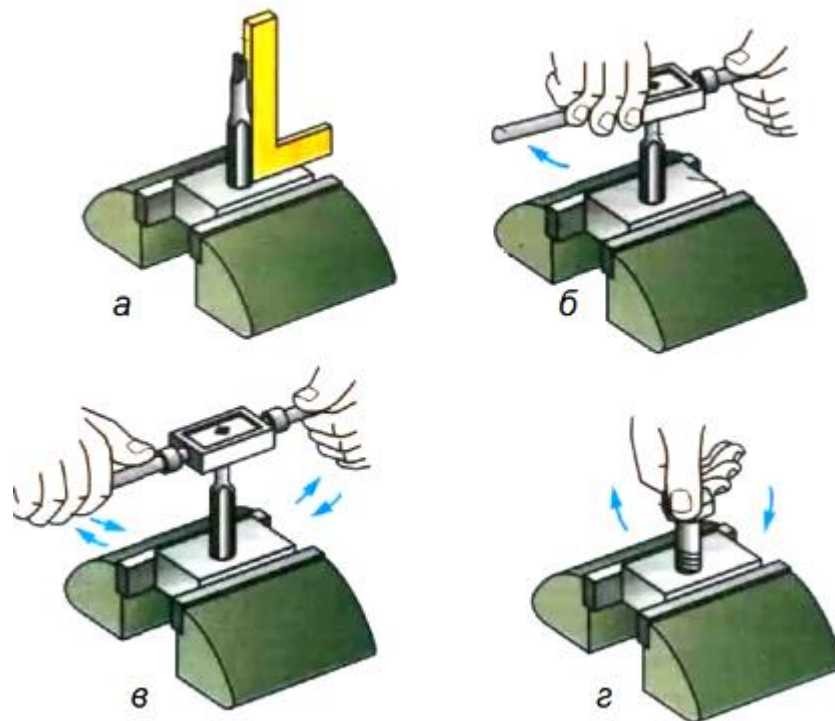
Ручні (слюсарні) мітчики служать для нарізання різьби ручним способом. Їх виготовляють комплектами. У комплект, що складається з трьох мітчиків, входить чорновий, середній та чистовий. Чорновий мітчик має на хвостовій частині одну кругову риску (канавку), середній мітчик – дві і чистовий – три риски (мал.107,б). На мітчиках вказується також тип різьби та її розмір. За зовнішнім виглядом мітчики одного комплекту відрізняються тим, є більшу забірну частину (конус) і зрізану різьбу на калібруючій частині, а чистовий має незначний забірний конус і повний профіль різьби на калібруючій частині.

В основному використовують чорнові та середні мітчики. Чистові мітчики використовують при нарізанні різьби великого діаметра з великим кроком.

Велике значення при нарізанні різьби має правильний вибір діаметра. Якщо він більший, ніж потрібно, то внутрішня різьба не матиме повного профілю, а при меншому – вхід мітчика в отвір утруднений, що спричиняє до зривання ниток різьби або до заклинювання і поломки мітчика.

Вибираючи діаметр свердла для отвору під різьбу, слід користуватися даними таблиць.

Після свердління отвору під різьбу деталь закріплюють в лещатах, чорновий мітчик змащують мастилом і у вертикальному положенні, контролюючи кутником, уставляють в отвір (мал.108,а). Надівши на мітчик вороток і злегка притиснувши його до деталі, обережно повертають вороток, поки мітчик не вріжеться в метал і його положення не стане стійким (мал.108,б). Після одного-двох повних обертів зворотним рухом мітчика на чверть його оберту ламають стружку. Закінчивши нарізання, обертанням воротка у зворотному напрямі викручують мітчик.



Мал. 108. Нарізання внутрішньої різьби: а – установлення мітчика; б, в – прийоми нарізання різьби; г – перевірка якості нарізання.

Другий і третій мітчики змащують мастилом і по чергово вводять в отвір без воротка. Після того як мітчик установиться по різьбі, накладають вороток і продовжують нарізання різьби. Якість різьби в отворі можна перевірити закрутивши у отвір болт відповідного діаметра (мал.108,г).

Для нарізання різьби використовують різні за конструкцією мітчики (мал.109).



Мал. 109. Різновид мітчиків

Конструкція плашки – інструмента, який застосовується для нарізання зовнішньої різьби, аналогічна конструкції мітчика. Плашка це загартована гайка із стружковими канавками, які утворюють різальні грані (мал.110,а). Робоча частина плашки складається з забірної та калібруючої частин. Її призначення таке саме як і мітчика. Для нарізання різьби використовують плашки різних конструкцій.

У шкільних майстернях ти будеш користуватися суцільними (мал.110,а) та розрізними (мал.110,б) плашками.



Мал.110. Інструмент для нарізання зовнішньої різьби: а – плашка суцільна; б – плашка розрізна; в – плашкотримач.

Суцільні плашки застосовують при нарізанні різьби за один прохід діаметром до 52 мм. Вони мають велику жорсткість і забезпечують карбування чистої різьби, але порівняно швидко спрацьовуються.

Розрізні (пружні) плашки мають проріз від 0,5 до 1.5 мм.

Перед нарізанням різьби кінець стержня на всю довжину нарізання обточують до потрібного діаметра, а на самому кінці знімається фаска.

Стержень під різьбу повинен мати чисту поверхню. Не можна нарізати різьбу на стержнях, покритих окалиною чи іржею, бо в цьому випадку дуже спрацьовуються плашки та погіршується якість різьби.

При нарізанні різьби плашками, як і при нарізанні мітчиками, в результаті деформації під дією сили різання діаметр заготовки збільшується. При цьому збільшується тиск на калібруючу частину, що може призвести до зриву різьби або поломки плашки.

Щоб запобігти цим явищам і отримати доброякісну різьбу при виготовленні стержня, його діаметр роблять на 0.2...0.4 мм меншим від зовнішнього діаметру різьби. Якщо ж діаметр стержня буде значно меншим від діаметра зовнішньої різьби, то різьба буде неповною. Значення рекомендованих діаметрів отворів і стержнів при нарізанні внутрішньої та зовнішньої різьби подано в таблиці.

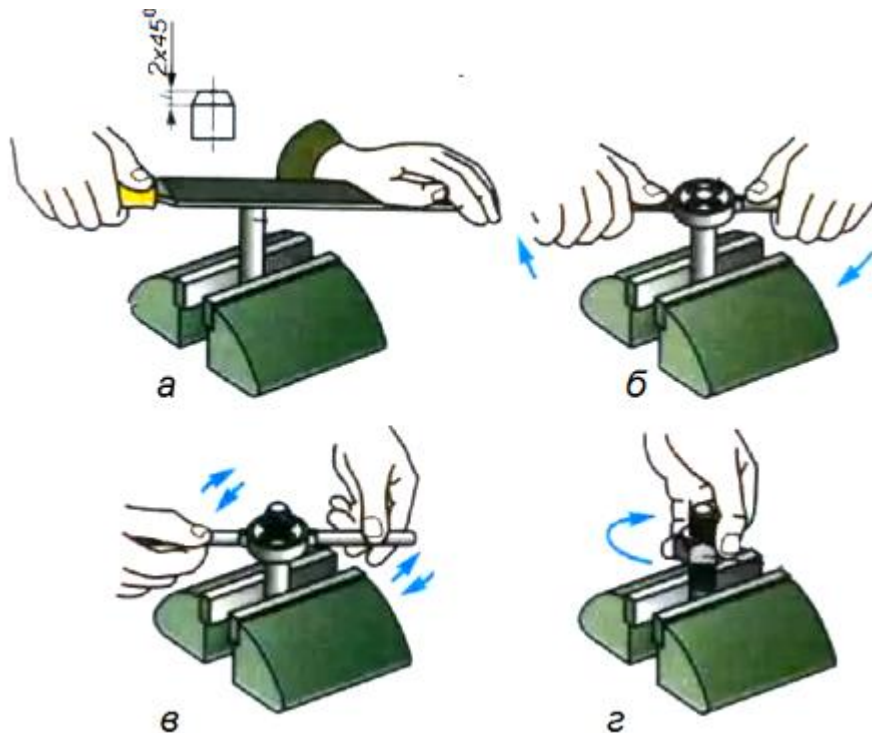
Таблиця

Діаметри отворів і стержнів для нарізання метричної різьби (мм)

| № п\п | Позначення різьби | Крок різьби | Діаметр отвору | | Діаметр стержня | |
|----------|----------------------|----------------|-------------------------------|------------------|-----------------|------------|
| | | | Сталь, латунь, алюміній | Бронза, чавун | найменший | найбільший |
| 1. | M3 | 0,50 | 2,5 | 2,5 | 2,95 | 2,98 |
| 2. | M4 | 0,70 | 3,3 | 3,2 | 3,90 | 3,95 |
| 3. | M5 | 0,80 | 4,2 | 4,1 | 4,85 | 4,95 |
| 4. | M6 | 1,00 | 5,0 | 4,9 | 5,80 | 5,90 |
| 5. | M8 | 1,25 | 6,7 | 6,6 | 7,80 | 7,90 |
| 6. | M10 | 1,50 | 8,4 | 8,3 | 9,75 | 9,85 |
| 7. | M12 | 1,75 | 10,1 | 10,0 | 11,76 | 11,88 |
| 8. | M14 | 2,00 | 11,8 | 11,7 | 13,70 | 13,82 |
| 9. | M16 | 2,00 | 13,8 | 13,7 | 15,70 | 15,82 |

| | | | | | | |
|-----|-----|------|------|------|-------|-------|
| | | | | | | |
| 10. | M18 | 2,50 | 15,3 | 15,1 | 17,70 | 17,82 |
| 11. | M20 | 2,50 | 17,3 | 17,1 | 19,72 | 19,86 |

Перед нарізанням різьби стержень закріплюють в лещатах так, щоб його кінець виступав над рівнем губок лещат на 15...20 мм більше від довжини нарізуваної частини (мал.111,а). Потім на торець стержня накладають під кутом 90° закріплену у плашкотримачі плашку і з невеликим натиском починають нарізувати різьбу, повертаючи плашко тримач короткими рухами за годинниковою стрілкою (мал, 111,б,в).



Мал. 111. Нарізання зовнішньої різьби: а – кріплення деталі, зняття фаски; б – встановлення плашки; в – нарізання різьби; г – контроль якості різьби.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Нарізання зовнішньої та внутрішньої різьби

Обладнання і матеріали: технологічні картки на виготовлення виробів з різьбою, деталі виробів, слюсарні лещата, різьбонарізний інструмент, інструмент для перевірки якості різьби, оригінал виробу.

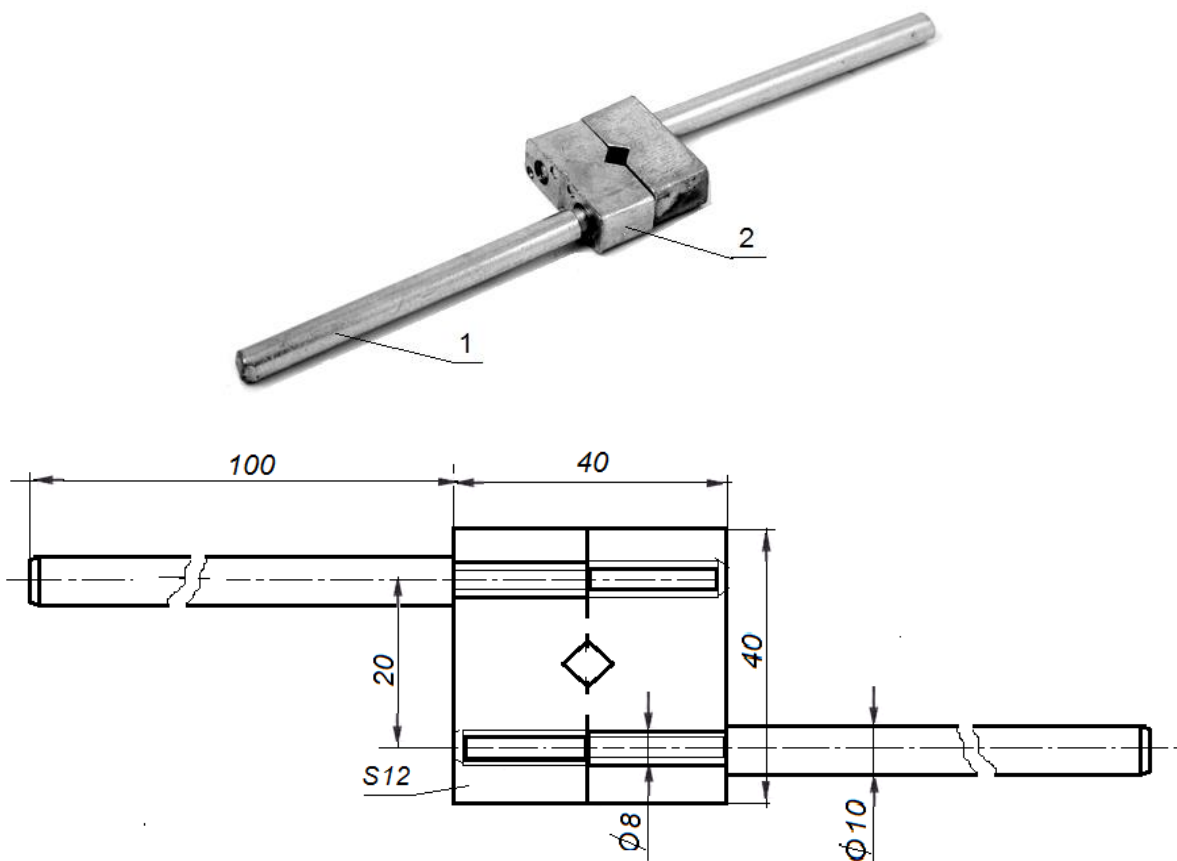
Послідовність виконання роботи:

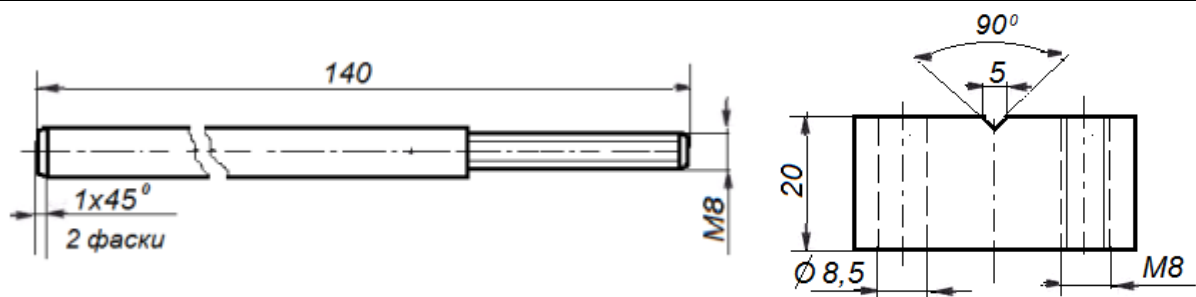
1. За завданням вчителя або нижче поданими графічними

зображеннями виробів, на підготовлених для виготовлення деталях виробу, ознайомся з їх конструктивними елементами (мал.112).

2. Обери окремі з них для нарізання різьби
 3. З'ясуй тип та розміри елементів різьби.
 4. Оглянь поверхню деталі на яку буде нанесено різьбу.
 5. Зніми фаску на стержні деталі для нарізання зовнішньої різьби.
 6. Здійсни вибір різьбонарізного інструменту.
 7. Наріж різьбу (зовнішню, внутрішню).
 8. Перевір якість виконаної роботи.
 9. Визнач, які подальші технологічні операції необхідно виконати, щоб завершити виготовлення виробу.
10. Прибери робоче місце.

Орієнтовні об'єкти праці для практичної роботи





| Вороток | | | | |
|----------------|-----------------|-----------|----------|----------|
| № | Назва елементів | Кількість | Матеріал | Примітка |
| 1 | Ручка | 2 | метал | 150*10 |
| 2 | Півкорпус | 2 | метал | 40*20*20 |

Мал.112



мітчик, плашка, калібруючи частина, забірна частина.



Плашка – інструмент для нарізання різьби на стержні.

Мітчик – інструмент для нарізання різьби в отворі.

Плашкотримач – пристрій для кріплення плашки.

Вороток – пристрій для кріплення мітчика.



1. Які інструменти використовують для нарізання зовнішньої та внутрішньої різьби?
2. Яким повинен бути отвір для нарізання різьби?
3. Що спільного у свердла, мітчика, плашки ?
4. З якою метою при нарізанні різьби плашку або мітчик потрібно періодично повертати на півоберта назад?

Тестові завдання

1. Для чого при нарізанні різьби через 1-2 оберти воротка роблять півоберта назад?

а – щоб полегшити роботу;

б – щоб сколотити стружку;

в - щоб забезпечити потрібний крок різьби.

2. Для нарізання якої різьби призначений зображений мітчик?



а-метричної діаметром 5мм та кроком 1,75мм;

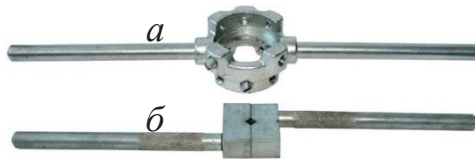
б- метричної діаметром 12мм та кроком 1,75мм;

в-метричної діаметром 12мм та кроком 5мм.

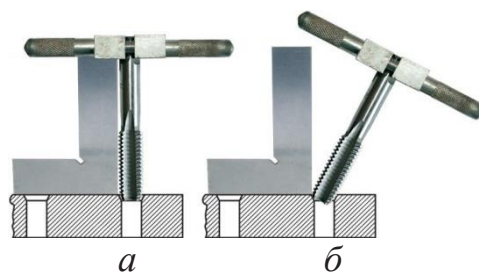
3. Який мітчик застосовують для першого проходу під час нарізання різьби?



4. На якому малюнку зображено вороток для мітчика?



5. На якому малюнку правильно показано початок нарізання різьби мітчиком?



6. Який кут профілю має метрична різьба?

а) 45°; б) 50°; в) 55°; г) 60°; ґ) 65°

7. Від чого залежить діаметр стержня та отвору при нарізанні різьби?

а) від матеріалу, в якому виконується отвір;

б) від діаметра різьби, яку мають нарізати.

8. Який технологічний процес називається зенкуванням?

- а- обробка вхідної частини отвору для знімання фасок, задирок;
б- обробка вихідної частини отвору для знімання фасок, задирок; а також утворення заглиблень під головки болтів, гвинтів і заклепок;
в-обробка вхідної або вихідної частини отвору для утворення заглиблень під головки болтів, гвинтів і заклепок;
г- правильної відповіді немає.



Для найдопитливіших

З приходом в наше життя нових будівельних матеріалів і сучасних технологій такі знайомі нам металеві труби відступили на другий план. Зараз більш популярними є труби з металопластику, поліпропілену або поліетилену. Проте в деяких випадках застосування металевих труб просто необхідно. Це обумовлено тим, що вони є універсальними, використовуваними в будь-яких умовах.



Мал.113. Різьбонарізний клуп

Виникає необхідність з'єднувати їх між собою. Варіантів тут всього два - зварювання і різьбове з'єднання. Для зварювання потрібен зварювальний апарат. А ось різьбу цілком під силу нарізати самостійно. Для цього використовують ручні (мал.113,а) та електричні трубні клупи (мал.113,в). Клуп дозволяє нарізати різьбу в місцях, де важко це виконати плашкою. Особливо популярний ручний клуп з тріскачкою. Працюючи з ним, можна не

знімаючи рукоятку з утримувача повертати важіль після кожного витка (мал.113,б).

Розділ 3. Основи техніки, технологій і проектування

(Художнику! Дати заставку на повну сторінку, а на її фоні - нижче розміщений текст)



Під час опанування навчальним матеріалом цього розділу

дізнаєшся:

- про сучасні методи обробки конструкційних матеріалів;
- про призначення та конструктивні особливості сучасних електрифікованих знарядь праці та верстатного обладнання;
- про сутність безвідходного виробництва;
- про етапи та методи проектування;
- про особливості технічного та художнього конструювання
- про особливості формування та призначення банку ідей;
- про українські машинобудівні підприємства, заводи, товариства з конструювання сучасного обладнання для обробки конструкційних матеріалів;
- про прийоми безпечної праці при обробці конструкційних матеріалів

научишся:

- визначати та пояснювати сутність сучасних методів обробки конструкційних матеріалів;
- пояснювати призначення та конструктивні особливості сучасних електрифікованих знарядь праці та верстатного обладнання ;
- розробляти власні варіанти конструкції технічних об'єктів за аналогіями з банку ідей та здійснювати їх художнє оздоблення визначеною технікою;
- берегти конструкційні матеріали під час проектування та виготовлення виробів;
- формувати банк ідей використовуючи різноманітні інформаційні джерела, Інтернет;
- дотримуватися правил безпечної праці при обробці конструкційних матеріалів.

Тема 3.1. Сучасні методи обробки металу

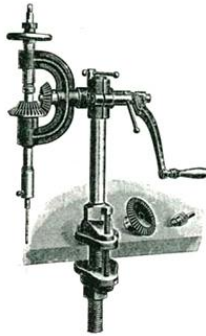
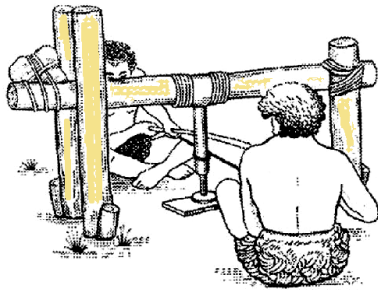
§ 12. Відомості про сучасні електрифіковані знаряддя для обробки металу



1. Пригадай та поясни відомі тобі методи обробки конструкційних матеріалів.
2. Які електрифіковані знаряддя праці для роботи з металом тобі відомі? Яке їх призначення?

3. Які переваги електрифікованих інструментів над механічними?

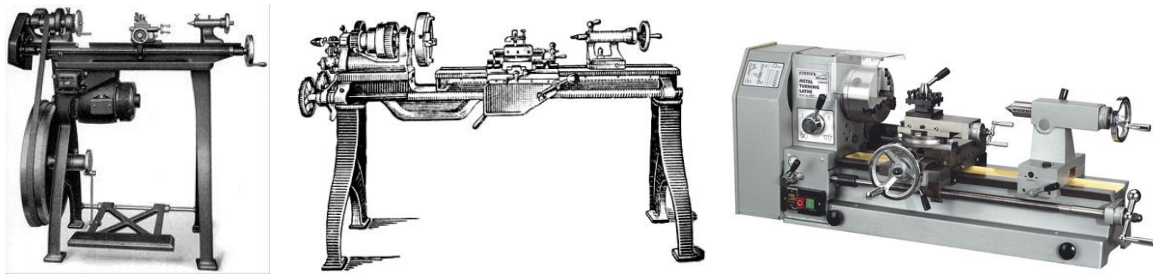
Складний і тривалий час здійснювалось удосконалення знарядь праці, які б замінювали фізичну працю людини машинною. Розглянь малюнок 1 та порівняй зображені на ньому механізми. Всі вони виготовлені в різні віки і відповідали рівню логіки і технічного мислення свого часу. Щоб отримати досконаліші машини і механізми, які б задовольняли смаки, потреби, уподобання користувачів та можливість виконання відповідних технологічних операцій, необхідно постійно працювати над удосконаленням існуючих речей або створювати нові. Нині промисловість випускає безліч електрифікованих знарядь праці для обробки конструкційних матеріалів.



а



б



В

Мал. 114. Стародавні та сучасні верстати:
а-свердлильні; б-токарні по дереву; в-токарні по металу

Тобі вже відомо, що метал обробляють різними технологіями: відливанням, обробкою тиском (прокаткою, волочінням, пресуванням, куванням, штампуванням), зварюванням тощо. Деревина, як і метал, добре піддається механічній обробці на верстатах. *Різання* є одним з найбільш поширених способів механічної обробки конструкційних матеріалів.

Нині важко уявити сучасне виробництво, де б не використовувалися вироби з металу. Побутові прилади і космічні кораблі, велосипеди і автомобілі, домашні меблі і архітектурні споруди, все, що нас оточує, має в своєму складі деталі з металу, які виготовлені з допомогою різноманітних *електрифікованих інструментів та верстатного обладнання*.

Конструктори, удосконалюючи існуючі, проектують різноманітні металообробні верстати та електрифіковані ручні інструменти, які відрізняються різними параметрами, якістю обробки.

Широкого використання в побуті, майстернях, на підприємствах набули електродрилі, машинки для різання металу, шліфувальні машини тощо.

Одними із незамінних електроінструментів для свердління отворів, є ручні *електродрилі* (мал.115). Електричні дрилі відрізняються потужністю електродвигуна, особливістю живлення, розмірами. Додаткові конструктивні елементи призначені для регулювання числа обертів та ударної дії свердла, плавного пуску електродвигуна, можливості реверсування (зміна напрямку обертання) тощо.

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| а. малогабаритний побутовий дріль | б. акумуляторний дріль з кутовою насадкою | в. акумуляторний електродріль - шурупокрут. |
|  |  |  |
| г. кутова електродріль | д. електродріль з рівневим підтримувачем | е. пневматичний гайковерт |
| Мал. 115. Електричні дрилі | | |

Для виконання таких додаткових функцій, як закручування та викручування шурупів, гайок, шліфування та полірування поверхонь вони оснащуються наборами інструментів і пристроїв (мал.116).



Мал.116. Комплектуючі насадки до електродриля (шуруповерта) :а-свердла;
б- викрутки; в- ключі; г- полірувально-шліфувальні круги

Набори таких пристосування можуть також бути укомплектовані в спеціальних футлярах (мал.117).



Мал.117. Комплект пристосувань для електродриля (шуруповерта)

Окремі моделі, які називаються *кутовими електродрілями*, мають конструкцію, яка дає можливість свердління отворів у малодоступних місцях (мал.115 г).

Всі моделі за особливістю приведення їх в дію поділяються на *електричні і пневматичні*. В залежності від конструкції, моделі з електричним приводом можуть живитися від мережі постійного або змінного струму чи від акумуляторних батарей, а пневматичні – за рахунок стисненого повітря. Моделі з акумуляторним живленням використовують у випадках, де відсутня можливість під'єднатися до електричної мережі (мал.115,б,в).

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| а. ножиці листові електромеханічні | б. електричний арматуроріз | в. дискові електропили. |
|  |  |  |
| г. ножиці шліцеві | д. ножиці електричні висічні | |
| Мал. 118. Електричні ножиці | | |
|  |  | |
| Мал..119. Болгарка | | |

Електроножиці (мал.118) дозволяють швидко та якісно різати листовий метал, вирізати заготовки, надавати їм необхідних форм та розмірів. Висічні ножиці надають можливість вирізати внутрішні контури. Листові електромеханічні ножиці за принципом дії схожі з звичайними господарськими. Ріжучими елементами служать два ножі, один з яких - верхній - здійснює зворотно-поступальні рухи у вертикальній площині, а другий закріплений нерухомо на міцній опорній підшві напівкруглої форми. Такі ножиці легко ріжуть листи металу товщиною до 4.5 мм. Їх потужність

може становити 350-1400 Вт. Чим потужніша машинка, тим надійніше вона в різанні більш товстих аркушів.

Для різання та шліфування твердих матеріалів ([металу](#), [каменю](#) тощо) використовують *кутову шліфувальну машинку*, яку в розмові називають «болгаркою» (мал.119). При використанні відповідних алмазних кругів (мал.120) її використовують і для різання керамічної плитки, полірування конструкційних матеріалів, знімання з металу іржі тощо.



Мал.120. Різальні та шліфувальні круги

Електроінструменти особливої конструкції використовуються також для нарізання різьби (мал.121). Це зменшує затрати часу на виконання технологічної операції та покращує якість виконання роботи.

| | | |
|-------------------------------------------------|---------------------|----------------------------|
| | | |
| а. різьбонарізний дріль | б. електричний клуп | в. різьбонарізний верстат. |
| Мал. 121. Електричний різьбонарізний інструмент | | |

Як і будь-яка машина, електрифіковані машини мають три основні частини: *електричний двигун, передавальний механізм та виконавчий орган*. Електричний двигун перетворює електричну енергію у механічну роботу. Основними частинами електродвигуна є і ротор статор. *Ротор* – обертова частина електродвигуна (мал.122,а). *Статор* - це нерухома частина електродвигуна з великою кількістю обмоток з мідного дроту (мал.122,б). Під час проходження через обмотки статора електричного струму утворюється

магнітне поле, яке змушує ротор обертатися навколо своєї вісі. Обертотий рух від валу ротора передається на робочий орган електрифікованих знарядь праці або верстатів.



Мал.122 . Основні частини електродвигуна: а – ротор; б - статор

В технологічних процесах пов'язаних з відносно великим обсягом обробки конструкційних матеріалів та які важко виконати за допомогою ручного електрифікованого інструменту, використовують *металообробні верстати*. З допомогою них виконують різноманітні технологічні операції: свердління, шліфування, полірування, фрезерування, точіння, нарізання різьби та інші.

Залежно від виконуваних функцій вони мають і відповідну назву: свердлильний, шліфувальний, полірувальний, фрезерний, різьбонарізний та інші.

Сучасна промисловість випускає *верстати двох типів*. До *першого типу* відносяться компактні верстати, які працюють переважно від електромережі напругою 220 В. Вони мають невеликі розміри та масу, можуть виконувати не складні технологічні операції, їх зручно транспортувати та встановлювати для виконання роботи. *Другий тип*, це стаціонарні верстати, які використовують на металообробних підприємствах та мають велику потужність, а, відповідно, і технологічні можливості.

Свердлильні верстати (мал.123) використовують для отримання в заготовках отворів, а також для зенкерування, розгортання та нарізання різьби мітчиками.

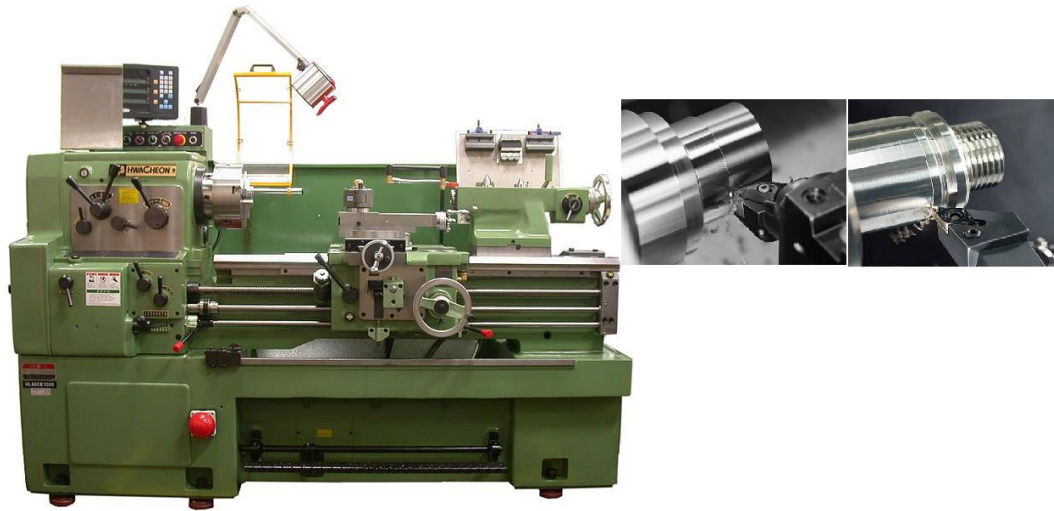
| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| Побутовий свердлильний верстат | Свердлильний верстат з ЧПУ | Свердлильний верстат на магнітній основі |
| Мал.123. Свердлильні верстати | | |

Широкого застосування набувають *портативні свердлильні машини* на магнітній основі. Вона дозволяє встановити верстат в будь-якому просторовому положенні, де обмежений доступ свердління стаціонарним верстатом.

Одним з найбільш широко застосовуваних методів обробки металів різанням є *точіння*, тобто отримання деталей, які є тілами обертання.

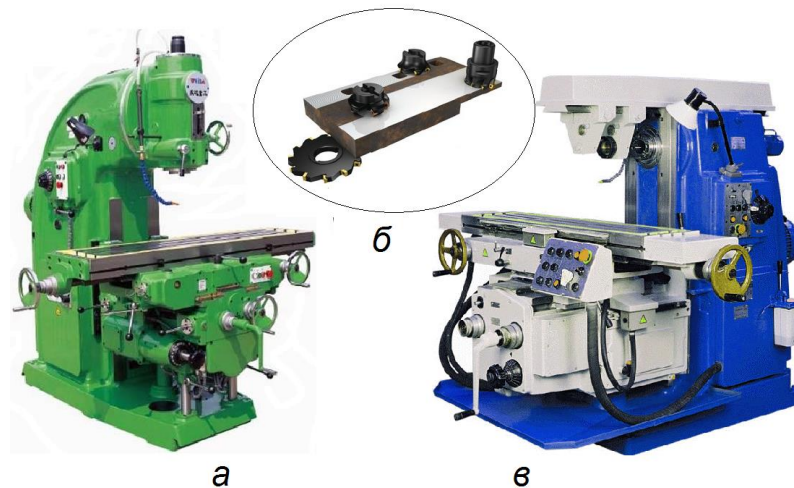
На цьому принципі заснована токарна обробка металу, яка здійснюється на *токарних верстатах* (мал.124). З допомогою них можна обробляти циліндричні, фасонні, конічні, торцеві поверхні, нарізати різьбу, виконувати безліч інших робіт з досить високою точністю і якістю.

Більш детально про токарну обробку металу ти дізнаєшся **з наступних параграфів.**



Мал. 124. Токарно-гвинторізний верстат з обробки металу.

Фрезерні верстати (мал.125) застосовують для виконання найрізноманітніших робіт - від обробки плоских поверхонь заготовок з чорних та кольорових металів та сплавів до обробки поверхонь різного профілю. В якості ріжучого інструменту застосовуються різні типи фрез (торцеві, кінцеві, шпонкові, кутові, фасонні та ін..)



Мал.125 . Фрезерування металу: а, в – фрезерні верстати;
б – обробка поверхонь фрезами

Шліфувальні верстати (мал.126) використовують для оздоблювальних операцій, які забезпечують високу точність розмірів і якість оброблюваних поверхонь. Залежно від видів шліфування верстати поділяють на круглошліфувальні - для зовнішнього шліфування, для

внутрішнього шліфування і площинно-шліфувальні - для шліфування площин. Деталі шліфують шліфувальними кругами.



Мал. 126. Шліфувальні верстати: а – стрічково-шліфувальний; б – шліфувально-полірувальний комбінований; в – площинно-шліфувальний; г – шліфування труб.

Перед виконанням технологічних операцій електрифікованими знаряддями праці насамперед необхідно ознайомитися з інструкціями до інструментів, визначити їх призначення, особливості користування, безпечні прийоми роботи. З метою економного споживання електричної енергії на рекомендується залишати ввімкненими в електричну мережу інструменти після припинення виконання технологічних операцій.

Значних досягнень у конструюванні метало - та деревообробних верстатів, робіт з обробки каменю і бетону, пластичних мас та інших конструкційних матеріалів, мають відомі в Україні та за її межами підприємства ПАО НПК «Київський завод автоматики ім. Г.І.Петровського», ЧНПП «Мікротех», що в Харківській області, ОДО «Мукачівський верстатобудівний завод» із Закарпаття та ряд інших.

В залежності від конструктивних особливостей струмопровідних елементів, електроінструменти випускаються наступних класів:

I клас – електроінструмент, у якого всі деталі, які під напругою, мають ізоляцію і штепсельна вилка має заземлюючий контакт.

II клас – електроінструмент, у якого всі деталі, які під напругою, мають подвійну і посилену ізоляцію. Цей інструмент немає пристроїв для заземлення.

III - електроінструмент з номінальною напругою не вище 42В, у якого ні внутрішні, ні зовнішні кола не перебувають під іншою напругою. Електроінструмент класу III, призначений для живлення від безпечної наднизької напруги.

При роботі електрифікованим інструментом, необхідно знати та дотримуватися ряду правил безпечної роботи:

- визначити за паспортом клас інструмента,
- перевірити комплектність і надійність кріплення,
- перевірити справність кабелю і штепсельної видалки, цілісність ізоляційних деталей корпусу, рукоятки, наявність захисних кожухів та його справність;
- перевірити чіткість роботи вимикача; роботу в холостому ході;
- будь-які налаштування електроінструменту та заміну ріжучого інструменту виконувати з вимкненим з розетки шнуром живлення та під наглядом учителя;
- міцно фіксувати заготовку;
- міцно стояти на ногах;
- використовувати захисні засоби (окуляри, щитки тощо)
- виконувати роботи тільки з дозволу учителя та під його наглядом.

ЛАБОРАТОРНО – ПРАКТИЧНА РОБОТА.

Ознайомлення з інструкціями користувача побутових або професійних електроінструментів

Обладнання і матеріали: інструкція користувача електроінструментів (електрична дріль, електрошуруповерт), зошит, ручка.

П о с л і д о в н і с т ь в и к о н а н н я р о б о т и.

1. Оглянь запропоновані вчителем електроінструментом.
2. Визнач призначення, ознайомся з технічними даними електроінструментів.

3. Запиши технічні дані інструменту (параметри живлення, потужність, робочі параметри).
4. Визнач клас інструменту.
5. Здійсни порівняльну характеристику запропонованих електроінструментів.
6. Прочитай відомості щодо безпечного використання.
7. Прочитай відомості про виконання роботи електричним інструментом.



Для найдопитливіших

Сьогодні широкого застосування набувають портативні свердлильні машини на магнітній основі. Перевагою свердлильного верстата на магнітній основі є можливість його використання в важкодоступних місцях, там, де обмежений доступ зі стаціонарним обладнанням. Магнітна основа дозволяє встановити верстат в будь-якому просторовому положенні (горизонтальному, вертикальному, під певним кутом).



Мал.127. Свердлильний верстат на магнітній основі



Електрифіковані знаряддя праці, дискова пила, гайковерт, різьборіз, ротор, статор.



Побутові електрифіковані інструменти – електрифіковані інструменти для виконання роботи в невеликих обсягах протягом малого відрізка часу.

Професійні електроінструменти – електрифіковані інструменти, які дозволяють виконувати великий обсяг роботи протягом значного часу.

Реверс – пристосування для зміни напрямку руху обертання вала верстата у зворотний бік.



1. Які переваги та недоліки електрифікованого ручного інструменту?
2. Які електроінструменти використовують для обробки металу?
3. Навіщо використовують різноманітні пристосування до електроінструменту?
4. Яких правил безпечної праці необхідно дотримуватися під час роботи з електрифікованими знаряддями?

§ 13. Сучасні методи обробки металу



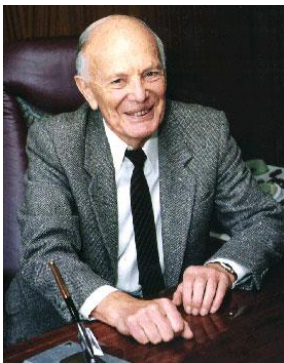
1. Поясни доцільність використання верстатів на металообробних підприємствах.
2. Чи можна металообробними верстатами замінити електрифікований ручний інструмент?
3. Пригадай та поясни відомі тобі методи обробки конструкційних матеріалів.

Важко уявити нині верстатобудівну промисловість без використання металу. Метал використовувався людством як інструментальний матеріал з давніх часів. Зважаючи, що метал піддається куванню, зварюванню, литтю, гравіруванню, безлічі інших технологій, його застосовують для виготовлення різноманітних інструментів, корпусів верстатів, конструкційних елементів архітектурних споруд тощо. Зокрема механічна обробка конструкційних матеріалів досягла великих успіхів за рахунок випуску промисловістю *металорізальних верстатів* високого ступеня досконалості і високої

продуктивності. Це дозволяє з успіхом вирішувати різні технологічні завдання стосовно конструювання машин і механізмів.

Серійне виробництво, в якому випускається до 80% загальної продукції, характеризується великими затратами робочого часу на виконання допоміжних операцій. Основним напрямком скорочення цих затрат є *автоматизація виробничих процесів* за рахунок використання *верстатів з числовим програмним керуванням* (ЧПК). На цих верстатах досягається висока ступінь автоматизації обробки і можливість їх швидкого переналагоджування на обробку будь-якої деталі в межах технічних характеристик.

Значних успіхів в розробці такої техніки досягнуто вченими, інженерами-конструкторами Національної академії наук України під керівництвом всесвітньо відомого вченого у галузі металургії і технології металів, академіка, професора, доктора технічних наук, першого в історії нашої держави Героя України, президента Національної академії наук України Бориса Євгеновича Патона (фото)



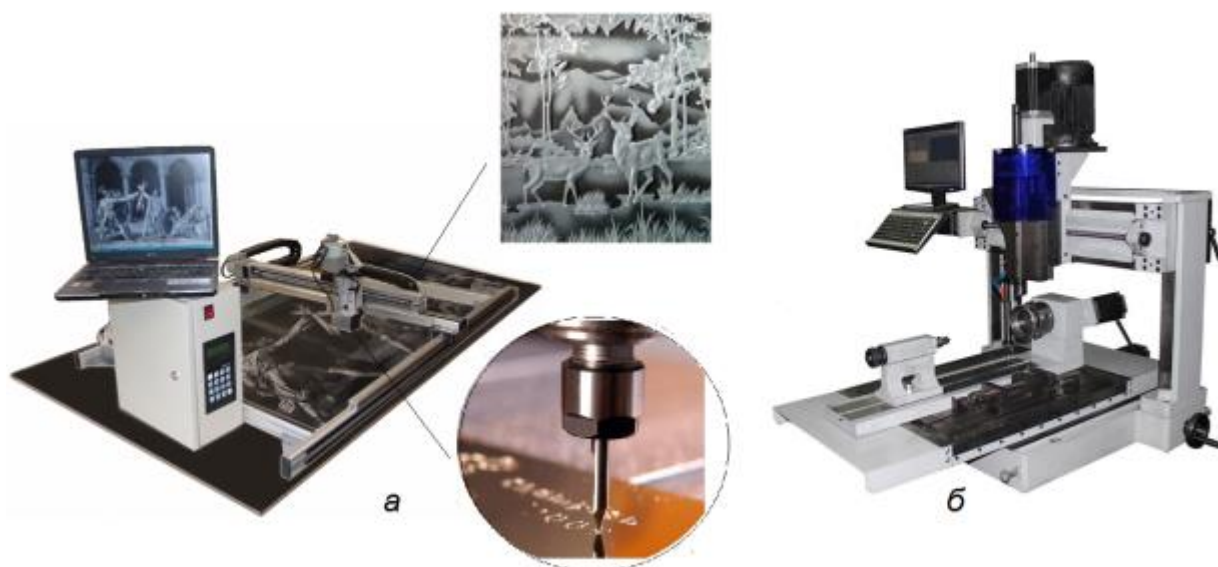
Академік НАН України, Герой України Б.Є.Патон

Так, наприклад, в Інституті чорної металургії ім. З.І.Некрасова НАН України розроблені та сконструйовані багатофункціональні центри та металорізальні верстати, автоматичні лінії для обробки металу, програмні засоби для промисловості тощо. Вчені та інженери-конструктори Інституту надтвердих матеріалів ім. В.М.Бакуніна НАН України розробили технологію виготовлення і використання природо-руйнуючих і металорізальних інструментів.

| | |
|----------------------------------------------|--------------------------------|
| | |
| <p>А. плоскошліфувальний</p> | <p>Б. фрезерний верстат</p> |
| | |
| <p>В. трубозгинальний верстат</p> | <p>Г. Вертикально-токарний</p> |
| | |
| <p>Г. Багатовісьовий обробний центр</p> | |
| <p>Мал. 128.Металообробні верстати з ЧПУ</p> | |

Сучасний металообробний центр має самокеровану робочу машину, яка органічно взаємозв'язана з обчислювальним пристроєм, що працює в реальній мірі часу і перетворює сигнали інформації в сигнали управління (мал.128).

Таке перетворення дає можливість виконання складних рухів за рахунок управління переміщенням в просторі, що дозволяє автоматизувати процес програмування із застосуванням обчислювального пристрою. Для прикладу можна навести гравірування поверхонь виробів з металу. Називаються такі верстати фрезерно-гравірувальні (мал.129). Деякі моделі верстатів можуть виконувати фрезерування на об'ємних виробках.



Мал.129. Фрезерно-гравірувальна машина:

а - для площинної обробки; б – для об'ємної обробки

Однак розвиток техніки призвів до появи нових матеріалів, механічна обробка яких традиційними способами ускладнена. До них відносяться, перш за все, матеріали з високою твердістю, загартовані сталі, магнітні сплави з рідкоземельних елементів та ін. З традиційних способів при обробці таких матеріалів застосовується тільки шліфування.

Для вирішення проблеми обробки надтвердих і крихких матеріалів розроблені та впроваджені в практику спеціальні способи обробки: електрохімічна, електроерозійна, лазерна, ультразвукова, гідроабразивна.

Найбільш високотехнологічним і сучасним способом обробки металу є її *лазерна обробка (мал.130)*. Тобто обробка металу з допомогою *лазера*. Лазер-це надзвичайно вузький і інтенсивний пучок світла високої енергії, що виробляється спеціальним генератором. Принцип його дії подібний до дії світлового променя, утвореного лупою. Спрямований на поверхню металу чи іншого конструкційного матеріалу лазер нагріває може нагрівати його до

високої температури, плавити, наприклад, метал, здійснювати його розкрій (різання), зварювання, загартування, наплавку, гравіювання, маркування та інші технологічні операції.

Використання лазерної технології обробки матеріалів забезпечує високу продуктивність і точність, економить енергію і матеріали, підвищує екологічну безпеку підприємства.

Лазерний розкрій металу здійснюється за рахунок наскрізного пропалювання металевого листа точно сфокусованим лазером.



Мал.130. Лазерна обробка металу: а – схема; б – процес обробки

У галузі лазерного оброблення матеріалів в Інституті електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України розроблено так звані гібридні технології обробки конструкційних матеріалів. Вони ґрунтуються на поєднанні лазерного і дугового розрядів для керування процесами зварювання, наплавлення, термооброблення та різання матеріалів.

Іншим методом обробки конструкційних матеріалів та отримання необхідної, визначеної кресленням форми заготовки, є *електроерозійна обробка* (тобто різання). Вона здійснюється електричним розрядом, який відбувається між двома електродами. Під дією високої температури електричного розряду, з поверхні заготовки внаслідок плавлення металу можна видалити його певний шар (мал.131).

Такий метод добре застосовувати при обробці твердих матеріалів, виготовленні виробів із складною конфігурацією та високою точністю. При обробці деталей з твердих матеріалів важливу роль відіграє

зношування деталей електроерозійного верстата, які утворюють електричну дугу. Виготовляються вони з міді, яка дешевша порівняно з матеріалами, що застосовують для обробки матеріалів механічними методами.

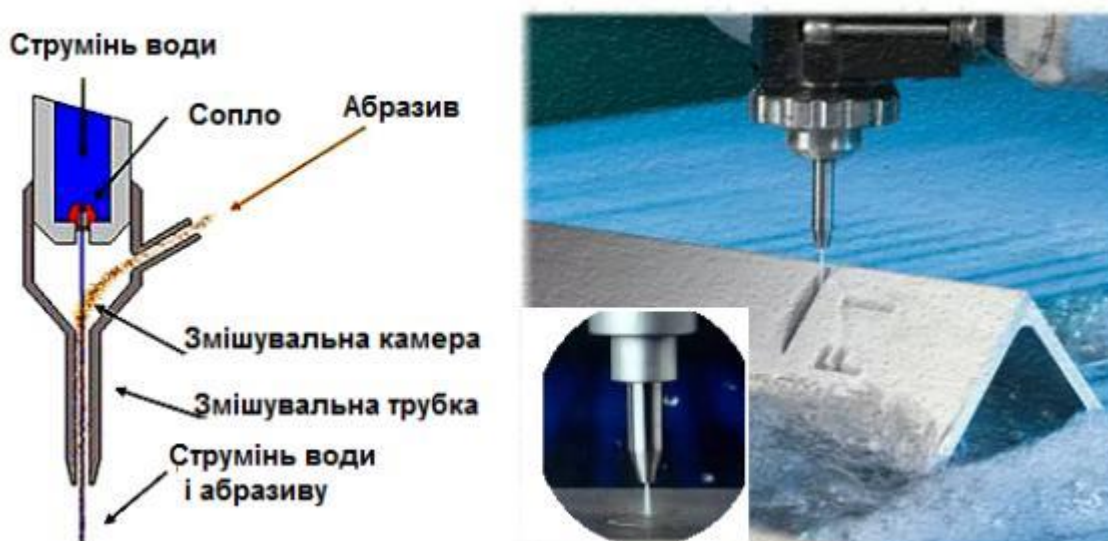


Мал. 131. Електроерозійна обробка: а – схема; б – електроерозійний вирізний верстат; в – продукт електроерозійної обробки.

При обробці заготовок з твердих сплавів таким методом, приблизно половину вартості виготовлення складає вартість інструменту. При використанні методу електроерозії, його вартість становить приблизно 3,5% порівняно з вартістю виготовлення виробів при інших методах обробки.

Не меншою популярністю користується *гідроабразивне різання* металу. Це універсальний метод обробки різанням, що дозволяє однаково ефективно обробляти всі види металів і сплавів.

Технологія гідроабразивної обробки (мал.132) побудована на застосуванні принципу ерозійного впливу абразивного суміші, що подається під високим тиском на оброблювальну заготовку. В процесі такої дії з порожнини розрізу заготовки видаляються відходи оброблюваного матеріалу. Абразивна суміш являє собою воду, змішану з дрібними частинками абразиву (наприклад: з гранатовим піском розміром близько 0,4 мм). Інструмент різання - абразивна суміш одночасно є і охолоджувачем. Відповідно, процес гідроабразивного різання є холодним механічним руйнуванням матеріалу.



Мал.132. Гідроабразивна обробка: а – схема; б – процес обробки

На сучасному етапі щорічно в Україні утворюється близько 1 млрд. тонн твердих відходів виробництва та споживання. Тільки десята частина із них застосовується як вторинні матеріальні ресурси, а решта попадає в сховища, шламонакопичувачі, терекони.

Вони являються одним з найбільш вагомих факторів забруднення довкілля: приводять до забруднення підземних та поверхневих вод, погіршення стану атмосферного повітря, земельних ресурсів, а, головне,, впливають на самопочуття та здоров'я людей.

Великий обсяг твердих відходів утворюється і на підприємствах чорної металургії. Так, при виплавленні однієї тони сталі утворюється 650-700 кг твердих відходів-шлаків, шлаків та відходів металу. Шлаки та шлами використовуються у будівельній індустрії для виробництва будівельних матеріалів, а відходи металу направляються на повторну переплавку. В Україні тільки чорного брухту збирається щороку близько 11млн. тон

Тому на сьогоднішній день існує проблема бережливого та раціонального використання металу та виробів із нього.

Саме запровадження на металообробних підприємствах сучасних технологій дає можливість говорити про виробництво предметів з мінімальними відходами або майже *безвідходне виробництво*. При вирішенні

проблеми безвідходності виробництва слід мати на увазі раціональне використання конструкційних матеріалів і як наслідок зменшення утворення відходів.

Також слід звернути увагу на енергетичну складову технологічного процесу. Кожне нове покоління верстатів та технологічних ліній має менше енергоспоживання ніж попереднє.



Для найдопитливіших

- Кожну секунду в світі з'являється 3,8 кг "екологічно нешкідливого сміття" : недоїдки, яєчна шкаралупа, шкірка від картоплі та інше. Це становить 29% від середньостатистичного сміттевого кошика сучасної людини. Що ж стосується інших складових, то 25 % - це картон і папір, 13% - скло, 11% - пластик, 4% - метал і 18% - інші матеріали.

- За один рік переробка вторинних металів у світі дозволяє зберегти ресурси, достатні для того, щоб обігріти та освітити близько 150 млн. приватних будинків. Енергії, збереженої при переробці однієї скляної пляшки, досить, щоб лампочка в 100 Ватт горіла протягом 4 годин.



Електроерозійна обробка, лазерна обробка, верстат, числове програмне управління, безвідходна технологія, утилізація.



Числове програмне управління (ЧПУ) — комп'ютеризована система керування, яка зчитує командні інструкції спеціалізованої мови програмування і керує приводами верстатів та верстатним оснащенням.

Багатоопераційний верстат - верстат, на якому можна виконувати декілька технологічних операцій.

Лазерне різання – різання листових металів пропалюванням променем лазера.

Гідроабразивна обробка – обробка заготовки тоненьким струменем води змішаним з абразивним порошком під високим тиском;

Безвідходне виробництво – умовна назва господарської діяльності, у ході якої практично не утворюється шкідливих відходів.



1. Які характеристики верстатів підвищують прибутковість виробництва?
2. Які особливості кожного з поколінь металообробних машин?
3. У чому полягає принцип дії верстатів з числовим програмним керуванням?
4. Назвіть приклади використання комп'ютера для оздоблення виробів.

Тестові завдання

1.Що заборонено під час роботи електроінструментом?

- а-працювати без нагляду дорослих; б – відволікатись;
в – фіксувати заготовку; г– усі правильні відповіді.

2. Які переваги в технологічному процесі отримують використовуючи верстати? (оберіть всі правильні відповіді)

- а – продуктивність праці; б– якість обробки;
в – більший час на обробку; г – точність обробки.

3. Яким із зображених інструментів виконують полірування виробів?



а



б



в

4. Яка основна перевага сучасного верстата з комп'ютерним управлінням?

- а– виготовлення якісних деталей та виробів складної форми від 1 шт;
б– виготовлення великої партії деталей;
в– виготовлення простих виробів.

5. Установи відповідність між зображенням робочих елементів електрифікованих інструментів та їх належністю



А



Б



В



Г



Д

а-робочі елементи роторайзера; б- робочі елементи електролобзика;
в-робочі елементи електричної полірувальної машини;
г - робочі елементи електричної шліфувальної машини;
д- робочі елементи електричного шуруповерта.

6. Установи відповідність між зображеннями прийомів роботи сучасними ручними електромеханічними інструментами їх назвами та особливостями виконання ними технологічних операцій



А



Б



В



Г



Д



Е



а-ручна електрична полірувальна машина-електричний інструмент з робочою частиною у вигляді диска з полірувального матеріалу призначеного для зняття механічним методом (різанням) мікронерівностей, усунення дрібних тріщин на поверхні металу та отримання його дзеркального блиску;

б-ручна електрична шліфувальна машина-електричний інструмент з робочою частиною у вигляді диска з абразивного матеріалу призначеного для різання металу;

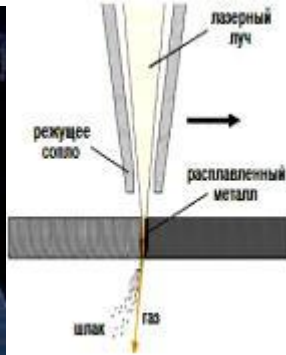
в- ручний електричний лобзик-електричний інструмент з тоненькою пилкою,призначений для різання конструкційних матеріалів;

г- ручні висічні ножиці - електричний інструмент з тонкими плоскими лезами,призначений для різання прямолінійних та криволінійних ділянок листової сталі товщиною до 2мм;

д- ручний роторайзер - електричний інструмент із робочою частиною у вигляді диска із зубцями для прямолінійного різання конструкційних матеріалів;

е-ручний шуруповерт-ручний електричний інструмент з робочою частиною у вигляді викрутко з різною формою головки для загинчування та вигвинчування гвинтових кріпильних деталей;

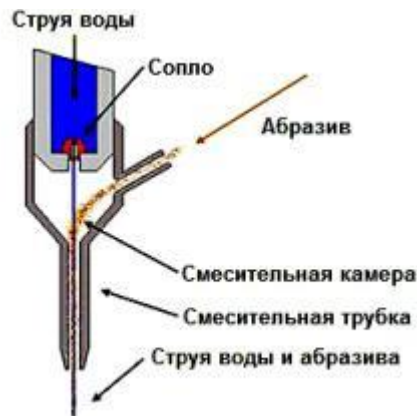
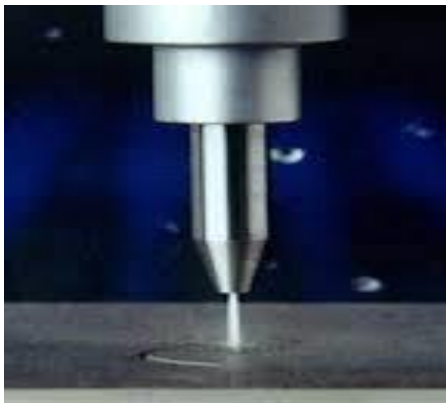
7.Установи відповідність між зображеннями сучасних методів обробки металів в промисловості та їх назвами і особливостями виконання ними технологічних операцій



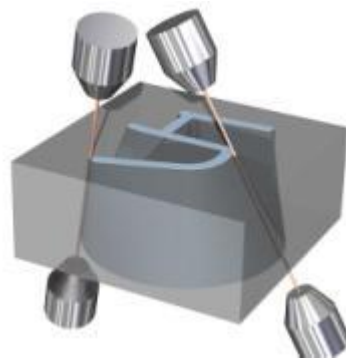
А



Б



В



Г

а - гідроабразивна обробка – висикотехнологічний процес, при якому обробка заготовки здійснюється тоненьким струменем води змішаним з абразивним порошком, які витікають з трубки (ріжучої головки) під високим тиском;

б - електроерозійна обробка (різання) здійснюється електричним розрядом, який відбувається між двома електродами, розрушальна дія

якого призводить до видалення із заготовки певного шару металу до утворення визначеної кресленням форми заготовки;

в - обробка металів з допомогою універсальних оброблювальних центрів, в яких здійснюється контрольована комп'ютером одночасно виконуючі технологічні операції лінійно-циклічної подачі різального інструмента та заготовки;

г - лазерне різання, при якому обробка листових металів здійснюється їх пропалюванням променем лазера

Тема 3.2. Основи проектної діяльності

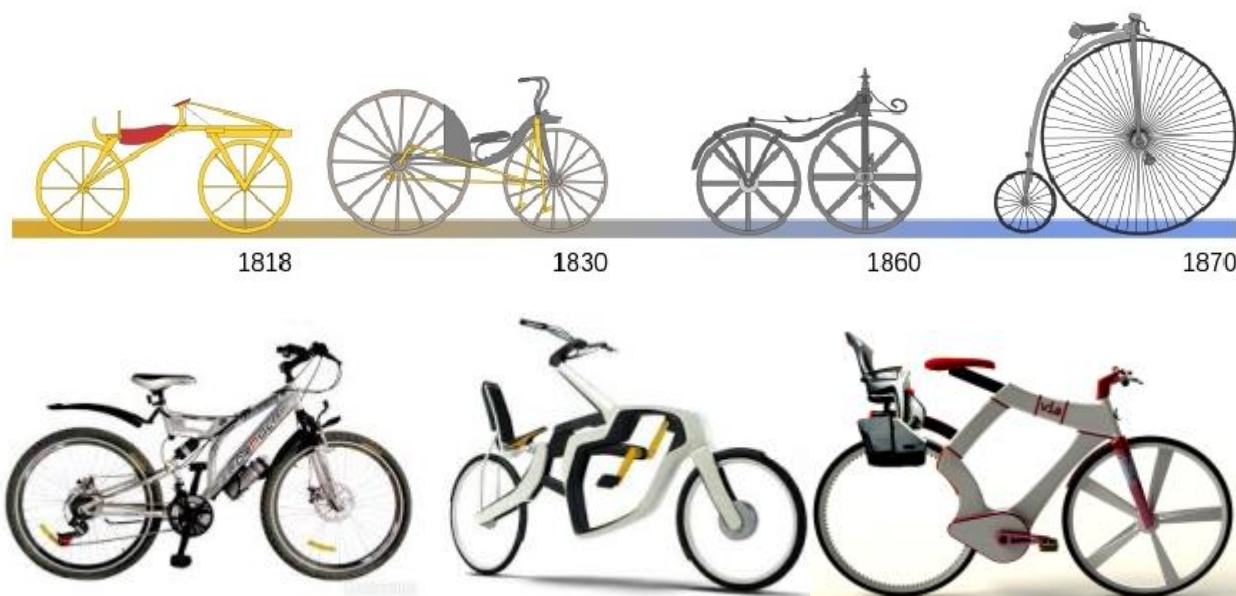
§14. Методи проектування. Метод комбінаторики



1. Пригадай, яку продукцію називають конкурентоспроможною?
2. Назви приклади такої української продукції.
3. Які методи конструювання виробів тобі відомі?
4. У чому їх особливості?
5. З якою метою застосовують методи конструювання у проектуванні виробів?

Економічний розвиток держави і, відповідно, добробут кожної людини залежить від того, наскільки якісна і конкурентоспроможна продукція виробляється її підприємствами. Отже, основним завданням кожної держави, кожного підприємства, кожного підприємця є застосування такої техніки і технологій, які б давали змогу виготовлення продукції, що в повній мірі задовольняє вимоги покупця. До таких вимог насамперед належать: *технологічні, естетичні, функціональні, економічні та екологічні*. Саме вони визначають особливості створення нових виробів, їх якість та попит на ринку. Цьому передують клопітка і наполеглива робота вчених, конструкторів, інженерів, художників, дизайнерів інших висококваліфікованих працівників. Окрім цього, використовуючи досягнення науки, розробляються вже відомі тобі нові конструкційні матеріали, які дають можливість конструювати вироби нового покоління, що задовольняють найвибагливіші вимоги споживачів. На

малюнку 133 зображено фрагменти історії удосконалення конструкції велосипеда. Такі конструкції відповідали рівні розвитку техніки і технології часу їх створення.



Побутові велосипеди 2000-х років

Мал.133. Історія розвитку конструкції велосипеда

Разом з цим кожен з них удосконалювався завдяки застосування певних методів формоутворення та застосування нових конструкційних матеріалів. Одним із них є вже відомий тобі метод *комбінаторики*. Розглянемо більш детально його особливості.

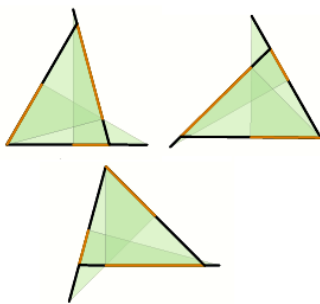
Метод сполучення, поєднання, розташування різних предметів, зображень, геометричних фігур називають комбінаторикою. Розглянь різні варіанти конструкцій зображених на малюнку 133, велосипедів. Порівняй їх форми та поясни, які на твою думку є між ними розбіжності та подібності. Вибери на свій розсуд один з варіантів конструкції та нарисуй в робочому зошиті ескіз удосконаленого за власним задумом варіанту із зміненими формами його конструктивних елементів. Поясни свої міркування.

Здійсни аналіз зображення транспортних засобів зображених на малюнку 134. На якому з них комбінування конструктивних елементів виконано в площинній, а на якому в об'ємній формі?



Мал. 134. Особливості комбінування

Подібними способами здійснюється комбінування конструктивних елементів при розробці та конструюванні будь-якого виробу. Тобто *комбінаторику* поділяють на *площинну* та *об'ємну*. Отже *площинна композиція* створюється на площині, а *об'ємна* - в *трьохмірному просторі*. Їх графічні зображення виконуються за вже відомими тобі правилами аксонометрії. Окрім цього кожен конструктивний елемент виробу і виріб в цілому може мати будь-яку геометричну форму, колір та їх комбінування (мал.135).



а



б



в

Мал.135. Застосування комбінаторики при формоутвореннях:

а- на площині; б-на об'ємних моделях;

в-поєднання площинної та об'ємної комбінаторики на макетах

Аналогічну технологію комбінування формоутворення та кольору застосовують при конструюванні промислових виробів. На *малюнку 136* показано поєднання квадрата, круга, прямої та різних кольорів при формоутворенні підставки для парасольок.



Мал. 136. Об'ємні комбінаторні формоутворення підставки під парасолі.

Метод комбінаторики умовно можна розділити на *технічне* та *художнє* конструювання.

Метод комбінаторики умовно можна розділити на *технічне* та *художнє* конструювання. При *технічному конструюванні* комбінаторика застосовується за рахунок різноманітних варіантів розміщення елементів виробу у просторі. При цьому знаходиться найбільш вдалий варіант форми деталей виробу, їх конфігурації, розмірів, розташування частин тощо, які реалізується при виготовленні оригінального реального об'єкта. До числа таких операцій відносяться: перестановки (розміщення) частин або елементів цілого; зміна геометричної форми конструктивних елементів виробу, їх кількості елементів; зміна конструкційного матеріалу; способів з'єднання деталей в конструкцію тощо (мал.137).

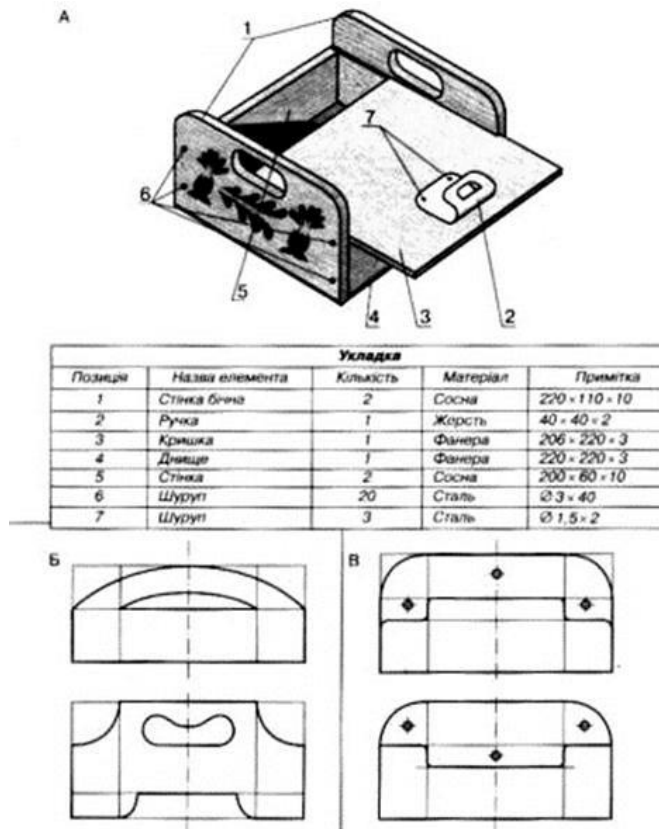




б

Мал.137. Художньо-технічне конструювання: а-стілців; б- дверних ручок

При художньому конструюванні найважливішим завданням є створення естетично досконалого, красивого виробу, форма та конструкція якого повністю відповідає його призначенню. Художня досконалість виробу визначається доцільністю його геометричної форми, кольору, технікою та технологією його оздоблення, видом конструкційного матеріалу іншими ознаками. З цією метою розробляються ескізи різних варіантів зазначених параметрів, вибирається найбільш вдалий для виготовлення. На кресленнику укладки для дрібних деталей (мал.138.), зображено зміну конфігурації бокових стінок виробу. У робочому зошиті виконай ескізи власних варіантів їх конфігурації та оздоблення та конфігурації ручки. Поясни їх доцільність.



Мал.138. Укладка для дрібних деталей

При проектуванні виробів, розробці просторових та площинних композицій, елементи виробу та орнаменту можуть бути розміщені по-різному відносно певної точки, лінії. Найпоширенішими розміщеннями є *симетрія* та *асиметрія*.

При комбінуванні елементів, їх розміщують за певними правилами – *принципами композиції* (симетрія, повтори, контраст, динаміка).

Поняття «*композиція*» однаковою мірою стосується різних видів творчості — художнього конструювання, декоративно-прикладного мистецтва, живопису, архітектури, музики тощо. Отже, *композиція* – це поєднання окремих елементів в єдине художнє ціле, що в конкретній зоровій формі виражає задум автора. Композиція буває *площинна* (на площині – композиція виконана техніками аплікація, розпис, пірографія, геометричне та тригранно-виїмкове різьблення на площині тощо); *об'ємна* (об'ємні вироби – токарство, верстатне обладнання та інше) та *орнаментальна* (геометричні елементи), *сюжетна* (сценки з життя тварин та людей, пейзажі) та *сюжетно-орнаментальна* (поєднання геометричних елементів з сюжетними елементами). Під час художнього конструювання виділяється головна частина

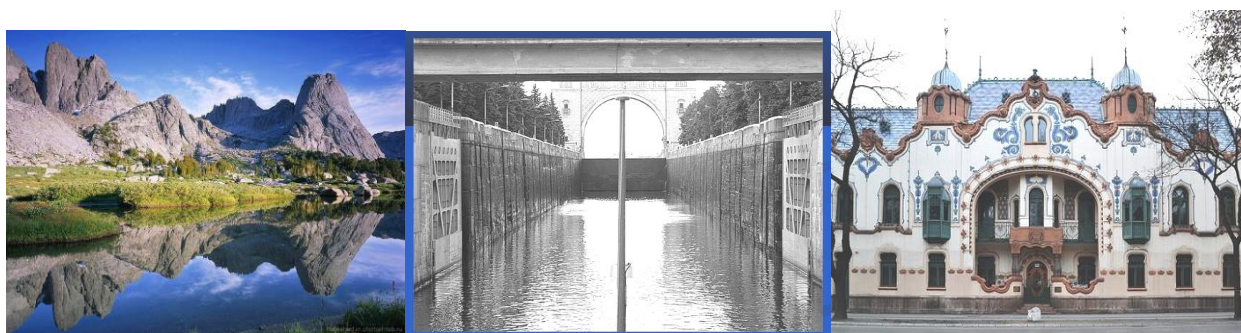
оздоблення, яку називають *центром композиції*. Конструктивні елементи виробу або орнаменту можуть бути також по-різному розміщені відносно певної точки, лінії. Найпоширенішими розміщеннями є *симетрія та асиметрія*. *Пропорційне розміщення частин виробу (орнаменту) відносно його центра називають симетрією*. Симетрично розміщені фігури за певних змін свого положення при накладанні однієї частини на іншу суміщаються.



Мал.139. Види симетрії: а – дзеркальна; б – осьова; в - гвинтова

Існують *три види симетрії*: дзеркальна, осьова, гвинтова (мал.139).

Дзеркальна симетрія ґрунтується на рівності двох частин виробу, тобто ніби одна частина утворюється внаслідок відбивання від дзеркала іншої. При накладанні їх одна на другу, вони суміщаються. Уявна площина, яка ділить симетричну фігуру навпіл, називається *площиною симетрії* (мал.140).



а

б

в

Мал.140. Дзеркальна симетрія: а - в природі; б - техніці; в - в будівництві

Іншим видом є *осьова симетрія*. Вона пов'язана з обертальним рухом і повтором елементів навколо осі симетрії, тобто лінії, при повороті навколо якої фігура може неодноразово накладатися сама на себе (мал.141).



Мал.141. Вироби з осьюовою симетрією

Гвинтова симетрія утворюється в результаті гвинтового руху точки або лінії навколо нерухомої осі. Зазвичай вона застосовується в елементах різного роду машин, верстатів, літаків, архітектурних спорудах за аналогією з природними об'єктами (мал.142).



Мал.142. Гвинтова симетрія: а-в природі; б- в архітектурі; в-в авіації

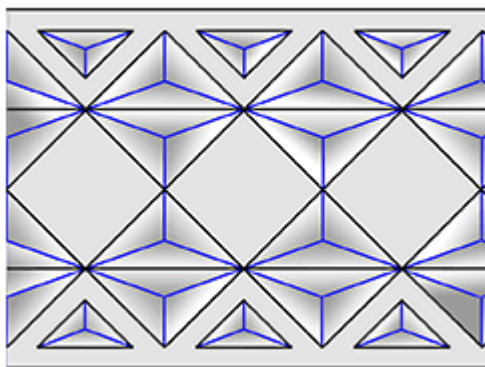
Асиметрія — це заперечення, відсутність однакового розміщення елементів, тобто симетрії. Це така форма фігури, частини якої ніяким чином не можуть бути суміщені одна з одною (мал.143).



Симетрія і асиметрія допомагають досягати художньої виразності у формуванні різного роду композицій.

Композиція може викликати у глядача відчуття більшої або меншої *динамічності*, тобто її рухомості, хоча всі зображення та елементи виробу є нерухомими (статичними). Наприклад, довгий і вузький прямокутник з орнаментом здається динамічнішим, ніж квадрат. Динамічнішими видаються також предмети, що мають гострокінцеві та гострокутні форми. *Динамічність композиції* може ґрунтуватися на поєднанні симетрії та асиметрії.

Найпоширенішим видом оздоблення є *орнамент*. Він складається з поєднання та різноманітного розташування ліній, крапок, дуг, кіл, трикутників, прямокутників, інших фігур. Якщо з впорядкованих елементів, що повторюються скласти узор (композицію) то отримаємо *орнамент* (мал.144).



а



б

Мал.144. Ритм: а - геометричного орнаменту;
б – стилізованого рослинного орнаменту.

Стилізовані (спрощені) орнаменти застосовують при конструюванні виробів (мал.145).



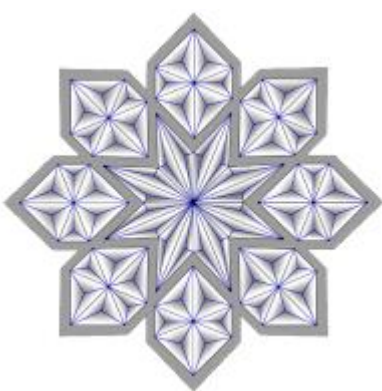
а



б

Мал.145.Види геометричного (а) та стилізованого рослинного (б) орнаментів

Малюнки орнаменту можуть компоуватися за принципом *наростання* або *згасання* за периметром, квадратом, колом чи іншою геометричною фігурою від центра або до центра (мал.146).



а



б

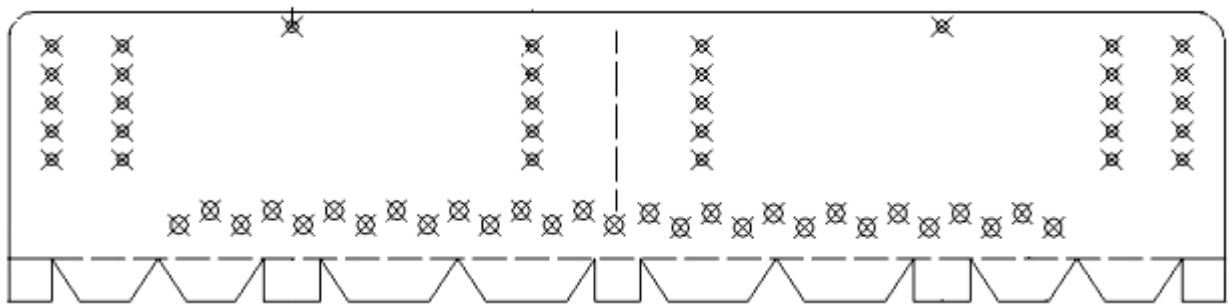


Мал. 146. Ритм геометричних фігур: а – восьмикутника; б – кола.

У народній творчості найчастіше використовують *стрічкові й розеткові орнаменти* від центра. Крім цього, *колір та фактура матеріалу* можуть змінити зовнішній вигляд виробу. Наприклад, м'який, однотонний колір згладить надто строгі лінії. Тому під час розробки ескізу конструкції виробу та його художнього оздоблення необхідно відображати не лише форму і розміри елементів, а й природну фактуру матеріалу.

У художньому конструюванні доводиться стикатися з кількарізним повторенням однакових геометричних, стилізованих або інших орнаментів. *Повторюваність елементів, форми та інтервалів між ними і*

наявність чітко вираженої закономірності називають – ритмом (мал.147) .



Мал.147. Використання ритму у розмітці розгортки виробу

Природа ритму також проявляється в повторенні мотивів через певну відстань. Але в ритмічному повторі відбуваються зміни в розмірах елементів або (і) інтервалу між ними. Чергування одноманітних фігур або мотивів може викликати емоційну втому. Тому ритмічність елементів орнаменту необхідно переривати вкрапленням до орнаменту нових елементів.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №

Створення моделі виробу з елементами симетрії та асиметрії.

Обладнання, інструменти та матеріали: креслення або ескізи об'єктів праці, креслярські інструменти (олівець, циркуль, транспортир, косинець, лінійка), ластик, кольорові олівці.

Послідовність виконання роботи:

1. За завданням учителя або нижче розміщеними графічними зображеннями виробів (мал.148) чи відшуканими за власним бажанням аналогами, ознайомся з їх призначенням, конструкцією, геометричною формою, витратними матеріалами, особливостями дизайну.



Мал.148

2.Вибери на власний розсуд один з них для удосконалення за власним задумом його конструкції та художнього оздоблення.

3. Визнач ознаки композиції (симетрія чи асиметрія, динамічність або статичність, ритм).

4. З урахуванням особливостей використання майбутнього виробу, розроби ескізи власних варіантів зміни його симетрії на асиметрію або навпаки, спробуй застосувати повтори, ознаки динамічності, статичності, ритму та художнього оздоблення.

5.Визнач найкращий ескіз для виготовлення виробу та обґрунтуй свою мотивацію.

6.Визнач технологію з'єднання конструктивних елементів.

7.Виготов виріб.

8.Перевір якість виготовленого виробу



комбінаторика, симетрія, асиметрія, ритм, композиція.



Композиція – розташування та взаємний зв'язок складових частин художнього твору.

Комбінаторика - прийоми знаходження різних комбінацій, поєднань, розміщень з даних елементів в певному порядку.

Геометричний орнамент — візерунок або узор, побудований на ритмічному повторенні геометричних елементів.



1.У чому суть поняття «комбінаторика»?

2. Які елементи або композиції називають симетричними?

3. Що спільного та в чому відмінність між симетрією та асиметрією?
4. У чому суть поняття «ритм»?

§15. Етапи проектування. Створення банку ідей



1. Що тобі відомо про проектування?
2. Які джерела інформації можна використовувати під час проектування виробу?
3. В чому різниця між технічним малюнком та ескізом?

У попередніх класах на уроках трудового навчання ти вчився моделювати, розробляти проекти різних виробів та конструювати їх. Розглянемо більш детальніше процес проектування виробів.

Проектування – це вид діяльності людини, який спрямований на створення нового об'єкту технологічної діяльності. Під час проектування створюються проекти. *Проект* – це сукупність певних дій, документів, інформації. Тобто, це задум чи план створення матеріального об'єкта.

Процес проектування виробів можна розподілити на кілька етапів. До них належать наступні:

- організаційно-підготовчий;
- конструкторський;
- технологічний;
- заключний.

Розглянемо послідовність виконання проекту на прикладі виготовлення комбінованого стула. Розробка проекту розпочинається з *організаційно-підготовчого етапу*.

На цьому етапі вибирають напрямок та об'єкт проектування. Визначають значення об'єкту проектування та доцільність його виконання. *Стуло* – пристосування, яке призначене для розпилювання заготовок, деталей з різних конструкційних матеріалів під заданим кутом.

Даний пристрій має задовільняти ряд вимог:

- ✓ функціональність (точність виконання операції);
- ✓ зносостійкість (використання протягом тривалого часу);

- ✓ ергономічність (зручність у використанні);
- ✓ технологічність (простота конструкції і можливість виготовлення у шкільній майстерні);
- ✓ низька собівартість (дешевизна конструкції);
- ✓ естетичність(красивий зовнішній вигляд)

На дані стадії доцільно зібрати інформацію про виріб, який проектується, використавши при цьому різноманітні джерела (книги, журнали, мережу Інтернет). Учасники проекту здійснюють пошук виробів-аналогів, створюють банк зорових зображень (*мал.149*). Одним із завдань створення такого банку є упорядкування зібраної інформації з метою її аналізу, що прискорює процес вироблення творчих ідей і, відповідно, створення нового об'єкта чи його вдосконалення.



Зразок №1



Зразок №2



Зразок №3



Зразок №4



Зразок №5



Зразок №6

Мал. 149. Вироби-аналоги

Кожну відпрацьовану ідею необхідно проаналізувати, виділивши позитивні та негативні сторони, з'ясувати, чи буде даний об'єкт відповідати визначеним вимогам та розв'язувати поставлені завдання (проблему). Зазначений аналіз доцільно оформити в таблиці (табл.).

Таблиця порівняльного аналізу зразків виробів-аналогів

| Вимоги до конструкції | Характеристика ступеня втілення вимог у зразках | | | | | |
|-----------------------|-------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Зразок №1 | Зразок №2 | Зразок №3 | Зразок №4 | Зразок №5 | Зразок №6 |
| Функціональність | - | - | - | +/- | + | + |
| Багатоопераційність | - | - | - | +/- | + | + |
| Зносостійкість | - | - | +/- | +/- | + | + |
| Технологічність | + | - | - | + | - | - |
| Ергономічність | - | - | + | - | + | + |
| Собівартість | + | + | + | + | +/- | - |

Вибір оптимального варіанту конструкції здійснюється шляхом вибору найкращих ознак запропонованих конструкцій та комбонування їх у власну конструкцію, які також заносяться в таблицю (табл.).

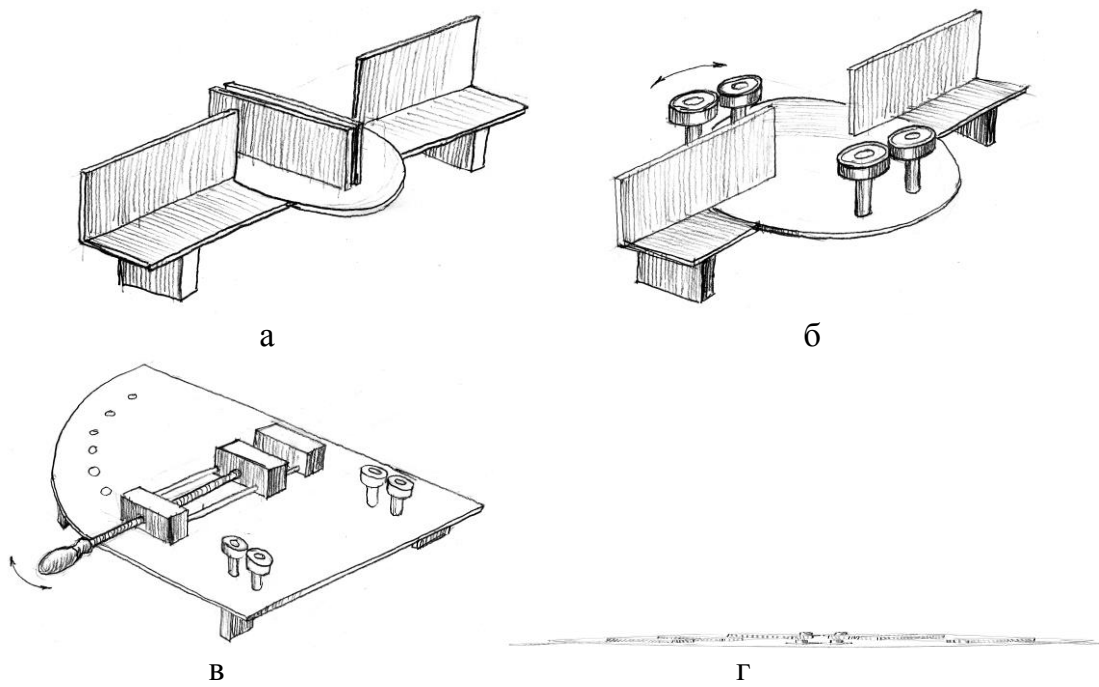
Таблиця визначення конструкції проектного виробу

| Вимоги до конструкції | Зразок, у якому найкраще реалізовано вимогу |
|-----------------------|---------------------------------------------|
| Функціональність | <i>зразок №5 та №6</i> |
| Багатоопераційність | <i>зразок №6</i> |
| Зносостійкість | <i>зразок №5</i> |
| Технологічність | <i>зразок №1</i> |
| Ергономічність | <i>зразок №5 та №6</i> |
| Собівартість | <i>зразок №1</i> |

Далі реалізується *конструкторський* етап, сутність якого полягає в розробці ескізів (клаузури) запропонованих варіантів майбутнього виробу, здійснення композиційного та функціонального аналізу, на основі яких вибирається оптимальна форма чи конструкція виробу.

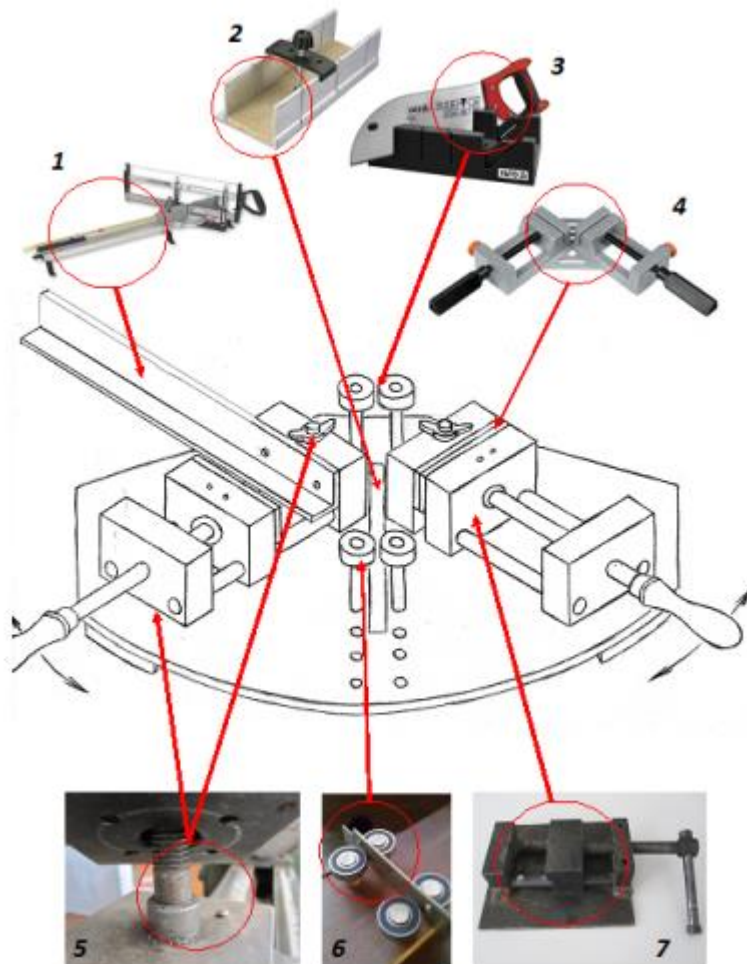
Після виконання ряду ескізів конструкції пристрою та їх аналізу, з урахуванням функціональності та можливості виготовлення в умовах шкільної майстерні, за основу обирається той варіант, який відповідає і дає можливість виконання технологічних операцій, передбачених заданими початковими умовами та вимогами. Тобто фіксування заготовки з допомогою

поворотних лещат та здійснювати її розпилювання під визначеним кутом (мал.150,г)



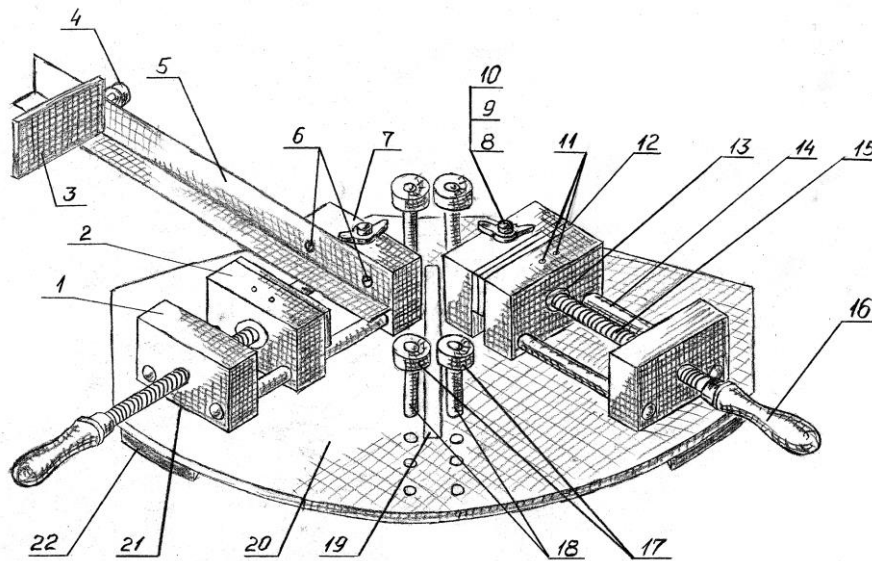
Мал. 150. Ескізи (клаузура) пропонованих конструкцій

Використовуючи окремі цікаві ідеї виробів-аналогів можна доопрацювати альтернативний варіант стусла (мал.151).



Мал.151. Альтернативна модель стусла

Для практичної реалізації проекту, необхідно підібрати відповідний конструкційний матеріал, інструменти, обладнання, визначити технологію обробки деталей виробу, способи з'єднання, оздоблення тощо. На цьому етапі, на основі розробленого та визначеного, як основного ескізу, розробляють робоче креслення або технічний рисунок на основі якого буде виготовлятися спроектований виріб (мал.152). Всі зазначені дані також заносяться у спеціальну таблицю, яку називають специфікацією (табл.).



Мал.152. Технічний рисунок стусла

Специфікація - це технічний документ, у якому зазначено назви частин, вузлів і деталей виробу а також вказано їх кількість, матеріал з якого вони виготовлені, перелік необхідних для цього інструментів та обладнання тощо.

Таблиця. Специфікація на виготовлення стусла

| № д е т . | Назва деталі | Матеріал | К - т ь | Інструменти і обладнання що необхідні для виготовлення | Вид оздоблення |
|-----------------------|-----------------------|----------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Упорна губка лещат | Сталь | 2 | Верстак слюсарний, лещата, лінійка, кутник, рисувалка, кернер, напилки драчовий і личкувальний, свердлильний верстат, лещата машинні, | Шліфування, фарбування. |

| | | | | | |
|----|----------------------|------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| | | | | свердла Ø3,3 Ø6,7 Ø8. | |
| 2 | Рухома губка лещат | Сталь | 2 | Верстак слюсарний, лещата, лінійка, кутник, рисувалка, кернер, напилки драчовий і личкувальний, свердлильний верстат, лещата машинні, свердла Ø3,3 Ø4 Ø10,5 Ø20. | Шліфування, фарбування. |
| 3 | Упор | Фанера | 1 | Лінійка, кутник, олівець, кернер, молоток, слюсарна ножівка, свердлильний верстат, свердло Ø3,3, мітчик М4. | Шліфування |
| 4 | Гвинт фіксуючий | Сталь, пластмаса | 1 | — | — |
| 5 | Кутник | Дюралюм | 1 | — | — |
| 6 | Гвинт М4×15 | Сталь | 10 | — | — |
| 7 | Нерухома губка лещат | Сталь | 2 | Верстак слюсарний, лещата, лінійка, кутник, рисувалка, кернер, напилки драчовий і личкувальний, свердлильний верстат, лещата машинні, свердла Ø8 Ø8,4. | Шліфування, фарбування. |
| 8 | Болт М8×70 | Сталь | 2 | — | — |
| 9 | Шайба | Сталь | 2 | Верстак слюсарний, кернер, молоток, циркуль слюсарний, зубило, лещата, напилки, свердлильний верстат, свердло Ø8, ручні лещата. | Шліфування |
| 10 | Гайка баранцева | Сталь | 2 | Верстак слюсарний, кернер, молоток, циркуль слюсарний, ножівка слюсарна, лещата, напилки, свердлильний верстат, свердло Ø6,7, ручні лещата, мітчик М8. | Шліфування |
| 11 | Штифт | Дріт Ø4 | 4 | Верстак слюсарний, лещата, ножівка слюсарна, напилки. | — |
| 12 | Нагубник | Липа | 4 | Верстак столярний, лінійка, кутник, олівець, ножівка, рубанок, свердло Ø4, свердлильний верстат, зенкер. | Шліфування |
| 13 | Втулка | Сталь | 2 | ТВ-6; ШЦ-1; різці прохідний, підрізний, фасонний, відрізний; конус із патроном для свердел; свердло Ø8,4; мітчик М10; вороток. | — |
| 14 | Напрямна | Сталь | 4 | ТВ-6; ШЦ-1; різці прохідний, підрізний, відрізний; плашка М10; плашкотримач. | Шліфування |
| 15 | Гвинт М10 | Сталь | 2 | — | — |

| | | | | | |
|----|-----------|---------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 16 | Ручка | Горіх | 2 | СТД-120М; ШЦ-1; реєр і мейсель; ножівка слюсарна; свердлильний верстат, свердло Ø8. | Шліфування, лакування. |
| 17 | Підшипник | Сталь | 8 | — | — |
| 18 | Вісь | Сталь | 4 | ТВ-6; ШЦ-1; різці прохідний, підрізний; плашка М6; плашкотримач. | Шліфування |
| 19 | Підкладка | Фанера | 1 | Кутник, лінійка, олівець; ножівка. | Шліфування |
| 20 | Основа | Сталь | 1 | Верстак слюсарний з плитою, лещата; лінійка, кутник, транспортир, кернер, рисувалка; зубило, молоток. Ножівка слюсарна; напилки драчовий і личкувальний; свердлильний верстат, лещата машинні, свердла Ø4 Ø5 Ø8. | Шліфування, фарбування. |
| 21 | Фіксатор | Дріт Ø4 | 2 | Верстак слюсарний, лещата, ножівка слюсарна, напилки, вороток, плашка М4. | — |
| 22 | Ніжка | Гума | 2 | Ніж, шліфувальна шкурка. | — |

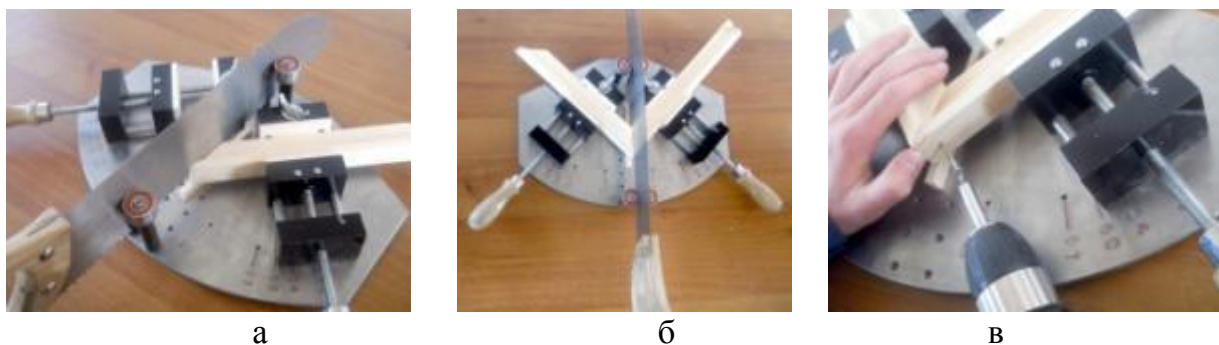
При необхідності розробляється технологічна карта. Проводиться економічне та екологічне обґрунтування виробу.

Технологічний етап проектування полягає у правильній організації робочого місця, виконанні запланованих технологічних операції по виготовленню виробу, дотриманні технологічної, трудової дисципліни, культури праці а також здійсненні самоконтролю своєї діяльності та оцінці якості виробу (мал.153).



Мал. 153. Виконання технологічних операцій

На завершальному етапі проводять презентацію виробу. Тобто демонструють виріб, пояснюють доцільність його конструкції, принцип роботи, економічну та екологічну ефективність, здійснюють випробування виробу відповідають на запитання проводять остаточний контроль (мал.154). Якщо у ході випробування виявляють неполадки та недоліки, їх усувають.



Мал.154. Демонстрація пристосування у роботі:
а- запилювання кутів; б-припасування кутів; в-монтаж конструктивних елементів

ПРАКТИЧНА РОБОТА №.

Проектування туристичних міні-пічок

Обладнання і матеріали: моделі-аналоги (вироби або зображення виробів), зошит, ручка, олівець.

П о с л і д о в н і с т ь в и к о н а н н я р о б о т и.

1. Уважно розглянь запропоновані вчителем вироби-аналоги (вироби або зображення виробів (мал.155). Обери 3 моделі-аналоги.
2. Визнач технічні вимоги до виробу, який необхідно спроектувати та запиши їх у таблицю.

| Вимоги до конструкції | Характеристика ступеня втілення вимог у зразках | | |
|-----------------------|-------------------------------------------------|-----------|-----------|
| | Зразок №1 | Зразок №2 | Зразок №3 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Всього | | | |

3. Встанови відповідність вимогам виробів-аналогів (постав + або -).

4. Визнач суму переваг кожного виробу-аналогу та запиши у рядок «Всього».
5. Визнач виріб-аналог з найкращою відповідністю поставленим вимогам.
6. Спроектуй свій варіант виробу. Розроби ескіз виробу.
7. Визнач та здійсни підбір матеріалів.
8. Виконай технологічний етап проектування.
9. Здійсни презентацію свого варіанту виробу.

Орієнтовні об'єкти проектування



Мал.155. Туристичні міні-пічки



Проектування, конструкція, виріб-аналог, банк ідей, клаузула, технічна вимога.



Клаузура – графічне зображення можливих варіантів майбутніх елементів виробу.

Ідея – міркування, переконання, що виражають ставлення до чогось.

Банк ідей – набір зображень, які об'єднані спільною темою або завданням.

Виріб-аналог - подібний виріб за призначенням, на основі якого здійснюють розробку власної конструкції виробу.



1. Що таке проект?
2. З яких етапів складається проект.
3. Для чого використовують вироби-аналоги у проектуванні?
4. Як формують банк ідей?

Тестові завдання

1. Який метод формоутворення в дизайні називають комбінаторикою?
а-пошук варіативних просторових змін при конструюванні виробів;
б- пошук варіативних конструктивних змін при конструюванні виробів;
в-пошук варіативних функціональних змін при конструюванні виробів;
г-всіх перелічених; д - правильної відповіді немає.
2. Якими прийомом користуються при проектуванні виробів методом комбінаторики?
а- перестановкою конструктивних елементів виробу;
б- вставкою та урізанням окремих конструктивних елементів виробу;
в-групування конструктивних елементів виробу;
г- переверотом або перестановкою окремих конструктивних елементів виробу;
д- всіх перелічених;
3. Які методи застосовані при проектуванні зображених меблів?



а- аналогії;

б- поєднання в новому об'єкті окремих рис, властивостей, частин інших предметів;

в-формування; г-ритму; д- пропорційності.

4. Установи відповідність між зображеннями композицій та назвам, що їм відповідають



А



Б



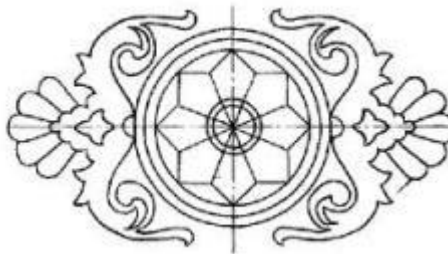
В

а-об'ємна; б-фронтальна; в- об'ємно-просторова.

5. Установи відповідність між видами композицій та їх назвами

А- асиметричні...;

Б- симетричні...;



а



б



в



г



д



е

Розділ 4. Технологія побутової діяльності

(Художнику дати заставку на повну сторінку, а на її фоні - нижче розміщений текст)



Під час опанування навчальним матеріалом цього розділу

дізнаєшся:

- про види одягу та взуття;
- про способи визначення розмірів одягу та взуття різних країн;
- про способи визначення розмірів одягу та взуття;
- про особливості примірювання, правильного вибору розмірів одягу та взуття для власних потреб;
- про естетичні вимоги до одягу та взуття;
- про особливості правильного догляду за одягом та взуттям;
- про засоби для догляду за одягом та взуттям та особливості їх застосування;
- про особливості дотримання санітарно-гігієнічних вимог під час примірювання та зберігання одягу та взуття

научишся:

- визначати розміри одягу та взуття різних країн;
- вибирати та визначати для власних потреб розміри одягу та взуття відповідно до власних антрометричних даних;
- визначати та дотримуватися естетичних вимог до одягу та взуття при їх придбанні;
- дотримуватись санітарно-гігієнічних вимог під час примірювання, користуванням та зберігання одягу та взуття;
- користуватися та зберігати засоби для догляду за одягом та взуттям;
- дотримуватися санітарно-гігієнічних вимог під час примірювання та зберігання одягу та взуття.

§ 16. Вибір обнови. Стилi в одязі. Вибір власного стилю.



1. Чи актуальним є для тебе поняття «красиво одягтися»?
2. Яким чином ти дізнаєшся який одяг сьогодні модний?
3. Як часто ти здійснюєш обнову свого гардеробу?

Кожному з нас зовсім не байдужа наша зовнішність. Ми завжди хочемо бути красивими й привабливими, тому що зовнішній вигляд - це найперша інформація, яку навколишні одержують про нас. Віра в себе, відчуття своєї неповторності - основне джерело самоповаги. Не варто забувати приказку: «Зустрічають по одязі, а проводжають по розуму». Тобто, не тільки зовнішній вигляд, людини але і те, як вона мислить, багато в чому визначається внутрішнім світом людини, її індивідуальністю. *Індивідуальність* - головне багатство особистості. Тому у людині повинне бути все прекрасним: і одяг, і душа, і думки.

Мода на одяг, зачіски і навіть спосіб життя були і залишаються засобом підкреслення індивідуальності та культури людини. Вони тим доцільніше і ліпше, чим більше відповідають правилам етикету. Зі смаком підібраний одяг, його охайний вигляд, роблять людину упевненою, зібраною, енергійною. Щоб вдягатися красиво, не обов'язково мати повний гардероб речей. Тут слово за *модою і смаком*. Ще в старовину говорили: «Намагайся бути витонченим, але не чепурним».

Мода - це недовготривале панування в суспільстві певних смаків, що виявляються у зовнішніх формах одягу, побуту. Вона додає зовнішньому виглядові природність і респектабельність, вимагає почуття міри, обліку факторів часу, смаку, віку. Головна тенденція в моді, як чоловічої так і жіночої, постаратися знайти свій стиль в одязі, який би підкреслював достоїнства й індивідуальність особистості.

Стиль – це сукупність певних зовнішніх ознак(рис обличчя, особливостей побуту, художнього конструювання та оздоблення одягу, взуття, тощо), характерних певному народу. Стиль будь-якого одягу формується на протязі

століть, тому у ньому відображається історія нації, її національні цінності, ідеали, культура, звичаї, традиції тощо. Як частина народної душі, він має великі історичні і художні цінності. Довгий і тривалий час формувались особливості конструювання моделей українського національного одягу.

Основу українського національного чоловічого стилю становлять *сорочка*, шита з конопляного або льняного полотна і вовняні або сукняні *штани* (мал.156).



Мал.156. Стилі українського чоловічого та жіночого костюма
Подібні стилі має і дитячий національний одяг (мал.157).



Мал.157. Український дитячий одяг

Сорочка, що одягається на тіло, часто служить і верхнім одягом. Відмінною особливістю української чоловічої сорочки є розріз по переду, який прикрашений вишивкою.

Чоловічі *штани* українці закріплювали на тілі за допомогою шнурка або ремня із пряжкою. Українські штани, особливо штани козаків, відрізнялися дуже великою шириною, що утворювала подобу мішка. Українські гуцули нижній край червоних сукняних штанів прикрашали з вивороту вишивкою, яку

виконували яскраво-жовтими і зеленими вовняними нитками. Вишиті кінці штанин завжди відгинали наверх.

Основу українського жіночого костюма також становить сорочка. Її ще називали *кошулею*. Вона довша від чоловічої і складається з двох частин - нижня частина (підтічка) шиється з більше грубої матерії ніж верхня. Рубахи українських горян-бойків та лемків кроїлися з двох частин і надягали окремо. Зустрічаються в українців і цільні сорочки (додільні) - саме вони вважаються в жінок ошатними й святковими. Відмінна риса української жіночої сорочки - звичай прикрашати її елементи орнаментів. Подол та кайму сорочки оздоблювали вишивкою, щоб їх було видно з-під верхнього одягу. Так само прикрашали й рукава сорочки, особливо в місцях з'єднання рукава з плечем, де полик (вставка) являв собою частіше вишитий шматок матерії чотирикутної форми. Широкі рукави сорочки закінчувалися манжетом у зап'ястя. Національні костюми різних регіонів України мають характерні особливості їх форми, крою, особливостей пошиття та оздоблення.

Український національний костюм втілює національну самосвідомість, етнічну самоідентифікацію і, одночасно, є могутнім засобом історичного формування, як в індивідуальній, так і в суспільній свідомості. Костюм має ярко виражений знаковий характер людини, її приналежність до певного етносу, створює її художній образ, втілює естетичний ідеал.

У сучасному світі прийнято вирізняти *чотири основні (стандартні) стилі*: класичний, романтичний, фольклорний, екзотичний та спортивний. Кожен з них має свої особливі різновиди.

Класичний стиль передбачає відсутність не функціональних деталей, зайвих прикрас, яскравих кольорів. Зміна даного стилю стосується в основному зміни тканин, кольорів, часткового вдосконалення моделей перевірених часом.

Одяг в *класичному стилі (мал.158)* об'єднує у собі все краще, що було придумано у світі моди. Строгість, стриманість і елегантність - основні правила цього стилю. В одязі класичного стилю можна ходити в школу, а, додавши колориту, піти з батьками в театр або на день народження.



Мал.158. Класичний стиль

Великою популярністю користується зручний *спортивний стиль* (мал.159). Спочатку він будувався на основі одягу для професійного спорту, так звані уніформи, пізніше він трансформувався в окремий стиль яким ми сьогодні користуємось. Асортимент даного стилю включає практично усі види неформального одягу: куртки різної форми, джинси, майки, кепки, штани, які шиються з різноманітних тканин та кольорів та їх неймовірні на перший погляд поєднання. При цьому характерним для цього стилю є використання великої кількості гудзиків, гачків, кнопок, блискавок тощо. Цим видом стилю користуються у різних випадках.

Наприклад, у джинсовому одязі можна ходити не тільки на тренування, але й у школу (якщо, звичайно, у ній не прийнята певна форма одягу), на прогулянку, навіть у ліс і не боятися, що він забрудниться або помнеться. Одяг у спортивному стилі не сковує рухів і дуже зручний. У твоєму гардеробі він також повинен бути. Але для урочистих або святкових випадків бажано одягати класичний стиль одягу.



Мал.159. Спортивний стиль

Романтичний стиль (мал.160) в одязі відрізняється нарядністю й підкреслює поетичну натуру юнака. У такому одязі, звичайно, недоречно відвідувати школу або ходити в похід - вона не призначена для повсякденності.



Мал. 160. Романтичний стиль

А от в одязі *екзотичного стилю* тобі буде дуже зручно весною та влітку: яскраві квітчасті шорти, сорочки, футболки й майки, просто незамінні в цю пору року (мал.161).



Мал.161.

У моді для підлітків, у їх манері одягатися, проявляється декілька нестандартних стилів у залежності від інтересів і пріоритетів (*субкультури*).

Кожному з нас доводилося йти по вулиці, їхати в транспорті або просто дивитись телевизор і бачити людей, які у чомусь не схожі на інших. У когось на голові ірокез, хтось увесь в металі, а хтось у чорній шкірі проноситься повз вас на мотоциклі. Найчастіше це і є представники сучасних субкультур, носіїв певної культури. Прихильники певної субкультури виглядають приблизно однаково і в них своя мода. Це може бути готичний стиль, емо, хіпі, панки, репери та ін. (*мал.161*). Дівчата і хлопці з однієї субкультури відрізняються єдиним стилем і купують одяг найчастіше в спеціальних магазинах або шиють на замовлення.



а



б



в

Мал.161. Нестандартні стилі одягу: а – репер; б – готичний стиль; в – стиль-емо

Багато хлопчаків полюбає стиль репу (мал.161,а). Вони носять дуже широкі джинси, що звисають майже до підлоги, оригінальні ремені, яскраві широкі футболки і бейсболки.

Стиль емо (мал.161,в) передбачає носіння чорно-рожевого одягу і великої кількості специфічної символіки. Традиційною зачіскою емо вважається косий, рваний чубчик до кінчика носа, що закриває одне око, а ззаду коротке волосся, що стирчить в різні боки.

Обов'язкова умова одягу в готичному стилі (мал.161,б) чорне забарвлення наряду. Якщо цей колір не подобається, то також застосовують темно-малиновий або фіолетовий. Нині здебільшого готи використовують вироби з шкіри або оксамитової чи шовкової тканини. Доречним буде наявність мережив, люрексу, органзи або тафти.

Взуття має бути масивним, з величезною товстою підошвою. Колір виключно темний. Дівчата можуть дозволити собі туфлі з товстим і широким каблуком.

За умови правильного стильового вирішення, одяг завжди повинен відповідати своєму призначенню й твоєму віку. Якщо ти хочеш виглядати красиво, а не зухвало, у всьому, звичайно ж, повинне бути присутнім почуття міри, в тому числі і в одязі. Будь-який одяг повинен підкреслювати характер людини, її внутрішній світ. Тому кожна людина в різних ситуаціях повинна одягати різний одяг, наприклад, для походу у ліс, в кафе, ділові зустрічі, йдучи на роботу, у школу і т.д. Для цього існує поняття дрес-коду.

Словосполучення походить від англійського dress-code, що в перекладі означає «кодекс одягу» (dress – одяг, code – правило, кодекс).

Якщо в твоїй школі, гімназії чи коледжі прийнято носити форму, то знай, що даний одяг - *dress-code*.



мода, стиль, субкультура, дрес-код



Субкультура – це частина культури суспільства, яка відрізняється своєю поведінкою а також соціальна група яка є носієм такої культури.

Дрес-код - це форма одягу та принципи її носіння при відвідуванні різних заходів, закладів, подій.



1. Що таке стиль? Чи здійснив ти вибір власного стилю?
2. Які особливості спортивного стилю?
3. Що таке субкультура?
4. Чи дотримуєшся ти дрес-коду, беручи участь у різноманітних заходах?

§ 17. Види підліткового та юнацького одягу



1. Якому одягу ти віддаєш перевагу?
2. Як часто ти здійснюєш онову свого гардеробу?
3. Пригадай, в чому проявляється сутність моди і стилю.
4. Чи користуєшся ти одягом, який уже вийшов із моди?

Самий прекрасний період у житті кожної людини - *підлітковий*. Це період від 13 до 19 років, це етап переходу між дитинством та дорослим життям. Підлітків цього періоду називають *тінейджерами*. У такому віці особистість прагне до *самовираження*. Тобто розкриття свого «Я», Своєї індивідуальності, Своїх вимог, бажань, уподобань, настроїв, переконань тощо. Вони люблять спілкуванням з однолітками, бути лідерами в навчанні, спорті, поведінці, займатися екстремальними видами спорту, танцями, обмірковувати та радитися з товаришами та дорослими про свої дії та вчинки тощо. В цей період кожний відчуває себе одночасно і дитиною і дорослим, прагне бути розумним, красивим, модним, здоровим.

Однією із складових цього періоду є самовираження при виборі одягу для власних потреб (*мал. 162*).



Мал.162. Сучасний підлітковий одяг

Якому ж із них необхідно віддати перевагу? Що необхідно врахувати при його виборі? Перш за все потрібно звертати увагу на якість матеріалу, з якого виготовлена конкретна річ, чи до вподоби його колір? Кожна річ має бути високої якості, зручною у користуванні, відповідати сезону її призначення. Крім того, обов'язково потрібно враховувати ідеальне співвідношення ціни і якості. Адже, якщо придбати будь-яку річ високої вартості, але вона не зручна в користуванні, або не того кольору, який тобі до вподоби чи призначена не для того кліматичного періоду, така річ не принесе задоволення при користуванні нею, а з сімейного б'юджету дарма будуть витрачені кошти.

З одягу починається формування першого враження, навіть якщо через деякий час ми забули, у що людина була одягнена.

Як тобі вже відомо, одяг відрізняється різноманіттям моделей, стилів і напрямків. *Залежно від сезону розрізняють наступні види тінейджерського одягу: весняний, осінній, літній та зимовий. За призначенням – святковим, повсякденним, домашнім, пляжним, робочим та іншим.* Тому мистецтво одягатися полягає насамперед у вмінні добирати одяг за призначенням.

Маючи свій стиль і правильно зорієнтувавшись в модних трендах, буде не складно дотримуватися певного модного напрямку і при цьому завжди

залишатися індивідуальністю. Адже запропоновані напрями настільки різні, що часом буває дуже нелегко вибрати те, що пасує саме тобі.

На сьогодні в моді популярні дві тенденції — спортивна, або так звана «реперська» і стильна класика.

Тобі вже відомо, що спортивний стиль передбачає широкі джинси з безліччю кишень і декоративних елементів, як то нашивки, заклепки, потертості і т. п. Часто одяг спортивного стилю доповнюють написами і яскравими товстівками. Товсті́вка - це блуза з щільного трикотажу, що одягається поверх натільної білизни. Товсті́вка є одним з найпоширеніших видів утеплюючого одягу в холодний час. Справжня гордість для підлітка — це якісні, модні кросівки і, звичайно ж, головний убір — кепка з козирком. Найбільшою популярністю користується вироби фірм Adidas, Superstar, Tribal, Reebok, Nike, Puma та інші.

Різновидом реперського одягу стилю, як і спортивного, є футболки, олімпійки, майки, худі і товстівки с капюшонами, які виготовлені з темної або сірої чи кольорової гама, та які придатні для носіння в різні пори року в залежності від матеріалу з якого вони виготовлені.

Репери також носять спортивні штани з надзвичайно великою шириною, джинси-труби із сильно заниженою талією, внаслідок чого видно частину нижнього натільного одягу (мал.163). Прихильники такого одягу «висловлюють» свою зневагу до суспільних норм культури, етики і поведінки. Поміркуй, чи варто обирати тобі такий одяг.



Мал.163. Реперський одяг

Стильна класика передбачає сорочки з довгим або коротким рукавом, тонкі краватки, стильні метелики, піджаки, туфлі. Оригінальним може бути змішання класики з спортивними елементами (мал.164,б). Наприклад, піджак з сорочкою надягають джинси або доповнюють піджак капюшоном від спортивної товстівки, а на ноги-кеди. У прохолодний час доцільно доповнити гардероб трикотажним светром.



а б
Мал.164. Стильна класика верхнього одягу

Для верхнього одягу, характерним є надання підлітками переваги коротким пуховикам або курткам середньої довжини (мал.164,а). Вони зручні у користуванні, зберігають тепло, запобігають проникненню вологи та снігу, повинні бути практичними і міцними та зшиті з натуральних тканин. Їх верх повинен виготовлятися з матеріалу, який не пропустить ні вологу, ні вітру. Крім того, важливо, щоб сама річ була легкою. Популярними зараз є моделі з відстібними капюшонами, особливо якщо на них є ще й вушка - справжній тренд сезону. Актуальними у всі часи будуть *куртки-трансформери*, які ще й двосторонні. Така річ створює відчуття того, що у гардеробі модників багато стильних моделей верхнього одягу. Оскільки тінейджери рухаються дуже багато, важливо, щоб куртка не мялась і довго зберігала товарний вигляд.

Вибираючи весняно-осінній плечовий одяг, перевага у хлопчиків надається спортивному стилю. Це можуть бути зручні товстівки, худі, світшоти, джемпера (мал.165).



Мал. 165. Весняно-осінній одяг спортивного стилю; а – худі; б – товстівка; в – світшот; г - джемпер

«Світшот» - це щось середнє між светром і сорочкою. На вигляд він нагадує легку товстівку без капюшона і блискавки. Незважаючи на свою приналежність до спортивного стилю, завдяки зручності, яскравим вигляду і помітному декору світшот займає міцну позицію в повсякденному гардеробі підлітка. *Носять світшоти з джинсами, легінсами і шкіряними, спортивними штанами.*

«Товстівка» - це блуза з щільного трикотажу, що надівається поверх натільної білизни. Основне призначення - сприяти збереженню тепла. До товстівки ставляться як вироби з довгим рукавом, так і жилети. Товстівка є на сьогодні одним з найпоширеніших видів утеплюючого одягу в холодний час.

«Худі» - светр (кофта) з м'якого бавовняного трикотажу, з [каптуром](#). Характерні елементи - велика накладна кишеня спереду і шнурки для затягування каптура, також може мати вертикальну блискавку по центру, схожу як у куртках.

А замість штанів – *слакси, карго, плащові спортивні штани або джинси (мал.166).*



а б в г
Мал. 166. Штани: а – слакси; б – спортивні; в – карго; г - джинси

Слакси - широкі штани з щільної бавовняної тканини. *Карго* - штани об'ємної форми з надлишковою довжиною і складками на поясі з накладними кишенями.

Улюбленим елементом одягу будь-якого підлітка є *джинси*. Найбільш поширеними серед тінейджерів є дві моделі: *класичні з прямими штанинами* чорного або темно-синього кольору та *завужені джинси або джинси-труби*, декоровані заклепками, потертостями іншими елементами декору. Цей універсальний елемент одягу підійде для будь-якого випадку.

Вибираючи одяг для власних потреб відповідно до стилю, моди, своїх індивідуальних особливостей та уподобань та пір року, необхідно враховувати одне загальне правило: *одяг повинен бути зручним і практичним*.



Для найдопитливіших.

Історія джинсів розпочалася, коли 24-річний єврейський емігрант з Баварії Леві Страус заснував у Сан-Франциско, Каліфорнія, США майстерню з пошиття штанів для гірників та золотошукачів. Перші джинси Леві Страус пошив у 1853 році після того, як один із золотошукачів поскаржився йому, що золото знайти значно легше, ніж пару міцних та

зручних штанів. Перші джинси нагадували комбінезон і були скроєні з коричневої тканини, призначеної для наметів і тентів.

Ходить легенда, що в [1867](#) році корабель, на якому перебувала партія тканини, замовлена [Леві Страусом](#), потрапив у шторм. Бочки з фарбою «індіго» розбилися й кілька рулонів просочилися синьою фарбою. Однак підприємець не викинув зіпсовану тканину, а пошив з неї штани, які розійшлися моментально. Так майбутні джинси одержали свій знаменитий синій колір.



тінейджер, слакси, товстівка, худі, карго,



Тінейджер - підліток від 13 до 19 років.

Товстівка - це вільна, подовжена кофта, яка носиться навипуск. В якійсь мірі толстовка нагадує чоловічу сорочку, іноді носиться з поясом.

Худі - светр з м'якого бавовняного трикотажу, з капішоном.

Джемпер - [трикотажний](#) плечовий одяг без застібок або з застібкою в верху, надівається через голову.

Світшот – це спортивна трикотажна товстівка або бавовняний пуловер.

Слакси - широкі штани з щільної бавовняної тканини.



1. Яких основних вимог необхідно дотримуватись при виборі одягу?

2. Чи правильне твердження: «зручність одягу проявляється в його вартості»?

Поясни своє міркування.

3. Що таке стиль?

4. Які особливості спортивного стилю?

5. Що таке субкультура?

§ 18. Санітарно-гігієнічні вимоги до одягу. Догляд за одягом.



1. Якому одягу ти надаєш перевагу?

2. Чи враховуєш ти думку батьків при виборі одягу?

3. У чому полягає догляд за одягом?

Серед заходів, спрямованих на зміцнення здоров'я та поліпшення фізичного розвитку дитини, важливим є дотримання гігієнічних вимог до одягу. Тобі вже відомо, що одяг служить людині для захисту від несприятливих впливів зовнішнього середовища, оберігає поверхню шкіри від механічних пошкоджень і забруднень. Купуючи одяг модного бренду, мало хто замислюється над тим чи корисний він та зручний. Тому однією з важливих властивостей одягу має бути прохідність тканин для повітря, яка забезпечує вентиляцію повітря, що безпосередньо прилягає до тіла під одягом, і повітря самого одягу. Промокання тканин призводить до порушення видільних функцій шкіри і перешкоджає нормальному випаровуванню вологи з поверхні шкіри.

Також одяг має служити естетичним цілям, і тому він повинен відповідати формам тіла та окремим його частинам. Одяг має бути легким, еластичним і м'яким. Під час вибору одягу слід враховувати кліматичні особливості місцевості, сезон року, традиції і професію людини. Одяг має захищати тіло людини від забруднень, не повинен сам їх містити.

Отож при виборі одягу потрібно враховувати що, *тісний одяг* перешкоджає нормальному життєвому функціонуванню організму: ускладнює дихання, травлення, кровообіг, може сприяти порушенню правильних форм тіла в молодшому віці, коли скелет найбільш чутливий до механічних впливів. Звуження судин значної частини тіла дає додаткове навантаження серцю.

Білизна - це одяг, що безпосередньо стикається з шкірними покривами (тілом). Це сорочки денні та нічні, труси, майки, шкарпетки (*мал.167*). Такий одяг повинен сприяти видаленню з під одягового простору продуктів обміну (*газів, парів вологи, жиру*).

Для білизни повинні використовуватися м'які тонкі тканини трикотажної структури, що забезпечують повітропроникність, паропроникність, гігроскопічність, вологоємність. Такими якостями володіють вовняні, х / б, лляні і шовкові тканини. [Нижня білизна](#) з

синтетичних волокон дітям носити не рекомендується, особливо страждають шкірними і алергічними захворюваннями.



Мал. 167. Підросткова білизна

Важливо, щоб білизна була чистою, випрасуваною і підбраною за розміром. Здатність тканини до [очищення](#) шкіри знижується в процесі [забруднення](#), припиняючись через 5-7 днів.

Запам'ятай! Білизну слід змінювати підліткам не рідше одного разу на тиждень, а шкарпетки через два, три дні.

Влітку в залежності від кліматичних і метеорологічних умов повинен носитися одно - або двошаровий одяг. Перший шар - білизна (сорочка, майка, труси). Другий: сорочки, футболки з шортами, бриджі тощо.

Запам'ятай! Літній одяг має бути світлим, щоб краще відображати сонячні промені і перешкоджати перегріву тіла.

Кімнатний одяг слід підбирати відповідно до сезону і температури повітря в приміщенні. Для теплої пори року і взимку в приміщеннях з температурою повітря вище 20 градусів за Цельсієм доречно носити двошаровий одяг. Одяг в осінньо-весняний період для прогулянок у холодну погоду повинен сприяти нормальному теплообміну і не пропускати холодний вітер через застібки, коміри, рукави тощо.

Верхній теплий одяг повинен виконувати своє основне завдання - теплову ізоляцію, а також захист від [атмосферної](#) вологи та вітру. Він

повинен складатися з 3 шарів. Верхній, покривний шар виготовляється з тканин, що мають низькі показники повітропроникності, паропроникності, гігроскопічності і вологоємності, що перешкоджає намокання одягу від снігу та дощу, підвищуючи тим самим її теплозахисні властивості.



а б
Мал. 168. Схема теплової ізоляції верхнього одягу:
а - утеплювач з синтепону; б - вальтерму

Другий - теплозахисний шар - повинен складатися з матеріалів, що мають структуру з великою кількістю пор, що містять повітря (вата, ватин, ватілін, синтипон та ін), виготовлених з натуральних, штучних або синтетичних волокон (мал.168,а). Однак такі утеплювачі не є практичними: вони деформуються вже після першого прання. А, крім того, одяг досить важкий і незручний. При сучасному розвитку текстильних технологій для верхнього одягу існує величезна кількість сучасних утеплювачів, які мають низку переваг (вальтерм, тинсулейт, файбертек). Такі утеплювачі мають величезну кількість мікроскопічних порожнин, що містять всередині себе повітряні бульбашки (мал.168,б). Таким чином, навколо тіла людини створюється своєрідна повітряна подушка, яка дозволяє зберігати тепло і зменшує вагу виробу. Внутрішній шар – підкладка.

Якщо ти вирішив вибрати куртку з утеплювачем, то потрібно бути впевненим в його якості. Так, куртку розрізати ніхто не буде, щоб подивитися, що ж там усередині, але продавець повинен показувати як приклад невелику частину наповнювача як зразок. Адже тільки так покупець може повністю оцінити якість наповнювача куртки.

За своїм одягом необхідно вміло доглядати. Такі риси як акуратність, охайність обов'язкові для людини, яка прагне бути добре одягненою. Не можна носити сорочки та костюми не попрасованими, в плямах в окремих місцях. Наймоднішу сорочку не можна одягати, якщо комірець і манжети втратили свіжість, пом'ялися і забруднилися. Потрібно ретельно стежити за гудзиками, щоб вони завжди були міцно і акуратно пришиті.

Трикотажні вироби потрібно зберігати акуратно складеними на полицях або в ящиках шафи, а не на вішалках. Необхідно стежити, щоб вішалки не розтягували рукавів. Для штанів потрібні спеціальні вішалки.

Час від часу в наших квартирах раптом починають пурхати крихітні чарівні метелики - з крильцями, покритими золотавими лусочками і ніжною бахромою. Отже, пурхають навколо наших шаф метелики - це ще не ворог. Це сигнал, про необхідність оглянути й почистити одяг, а заодно й взуття - повстяне, шкіряне, на хутряній підкладці. Якщо тобі зустрінуться темно-сірі метелики - це знак, що їх личинки вже наїлися в гардеробі чогось темного. Це міль (*мал.169*). Пора подивитись.



Мал. 169.

Але варто пам'ятати, що сам метелик не приносить шкоди. Він лише відкладає яйця, а ось вилуплені личинки вже займаються поїданням текстилю. Потрібно починати боротьбу.

Перш ніж говорити про хімічні засоби боротьби з міллю, розглянемо екологічно чисті. Це сонячне світло, рух, свіже повітря - їх не любляють личинки молі. Інші екологічно чисті засоби - це речовини з різким запахом,

що відлякує метеликів і допомагають позбутися молі. Наші бабусі клали в скрині шматочки кедрової деревини, тютюну, махорку, листя хмелю, волоського горіха. Непогано діють свіжі апельсинові і мандаринові шкірки, ті що висохли вже марні. Також можна використати сушену лаванду, м'яту, гвоздику. Для цього спеціально шиють мішечки, наповнюють цими запашними рослинами й поміщають у шафу. Крім захисту від молі, одяг насичується приємним запахом.

Боротьба з міллю може успішно проводитися і за допомогою хімічних препаратів, вироблених в таблетках, аерозольних упаковках, гелях і пластинах (мал.170).



Мал. 170. Хімічні засоби від молі: а – пластины;
б – аерозоль з запахом лимону; в – таблетки з запахом хвої.

Слід пам'ятати, що всі хімічні препарати володіють токсичними властивостями, тому, використовуючи будь-який засіб проти молі, потрібно чітко дотримуватися інструкції по застосуванню і користуватися засобами індивідуального захисту.



Для найдопитливіших.

При замочуванні джинсових виробів та їх пранні пральний порошок потрібно ретельно розводити у воді щоб уникнути попадання його

кристалів на тканину, оскільки вони (кристали порошку) можуть залишити плями на джинсах. Не можна користуватися порошком, що містить відбілювач. Для прання придатний тільки порошок для кольорових тканин.

Джинси слід сушити, не віджимаючи і не скручувати їх. Треба повісити виріб, розпрямити його і дати зійти воді.



білизна, повітропроникність, паропроникність, синтепон, вальтерм, санітарно-гігієнічні вимоги,



Вальтерм – синтетичний утеплювач .



1. Від чого залежить довговічність речі?
2. Що означає «доглядати » за одягом?
3. Як доглядати за одягом?
4. Як правильно зберігають одяг?
5. Які засоби боротьби з міллю знаєте?

§ 19. Взуття. Вимоги до взуття. Догляд за взуттям.



1. Який вид взуття ти любиш носити?
2. Чи звертаєш ти увагу на якість взуття?
3. Чому взуття псується?

Взуття є складовою частиною комплекту одягу. Сьогодні ринок пропонує різні види стандартного взуття. За призначенням це побутове (повсякденне, модельне, домашнє) та спеціальне (спортивне, виробниче, ортопедичне, військове). За сезонами носіння це - круглосезонне, літнє, зимове, весняно-осіннє. За матеріалами верху заготовки – шкіряне, з штучної шкіри, текстильне, гумове, комбіноване.



Мал. 171. Побутове взуття

Окрім того на прилавках магазинів можна побачити нестандартне взуття (взуття - трансформер), яке набирає популярності серед підлітків (мал.172).



Мал. 172. Взуття - трансформер

Взуття з гігієнічної точки зору має забезпечувати захист організму від охолодження та перегрівання, оберігати стопу від механічних пошкоджень, допомагати м'язам і зв'язкам утримувати стопу у нормальному положенні, забезпечувати сприятливий мікроклімат навколо стопи, сприяти підтриманню необхідного температурно-вологого режиму при будь-яких мікрокліматичних умовах зовнішнього середовища.

Вибираючи та купуючи взуття, потрібно пам'ятати що воно має бути легким, зручним, не сковувати рухів, відповідати формі і розміру стопи.

Зуваж! Тісне та коротке взуття ускладнює ходу, тисне ногу, порушує кровообіг, заподіює біль і з часом змінює форму стопи, порушує нормальне її зростання, деформує пальці, сприяє утворенню виразок, а в холодну пору року - відмороження, підсилює пітливість. Надто вільне взуття теж шкідливе. Ходьба в ньому швидко втомлює, і можуть виникнути потертості, особливо в частині підйому.

При тривалій ходьбі в взутті без всяких каблуків, наприклад, в тапочках може спостерігатись плоскостопість.

Підошва повинна добре згинатися. Жорстка підошва ускладнює ходьбу (обмежується кут вигину, задник взуття стягується з п'яти), знижує працездатність м'язів гомілковостопного суглоба, підвищує температуру шкіри ноги і потовиділення.

Чому взуття псується? Щоб дізнатися як збільшити термін експлуатації взуття, ознайомся з рядом застережень:

Застереження. Підібране не по сезону або без урахування кліматичних умов, взуття швидко приходить в непридатність

Взуття повинно використовуватися за призначенням та відповідно до пори року. Зимове взуття (мал.173) обов'язково повинно бути теплим. З цією метою для утеплення використовують хутро, фетр, сукно, повсть. У холодні зимові дні не нижче -10 градусів за Цельсієм школярі можуть носити черевики і чобітки на пористій гумі, утеплені синтетичним хутром (лавсан з бавовною) або на вовняній чи повстяній підкладці. При охолодженні ніг можуть виникати спазми судин і розвиватися серйозні порушення харчування тканин ноги внаслідок ускладнення циркуляції крові.



Мал.173. Зимове взуття: а – черевики туристичні; б - черевики; в – чоботи підросткові; г – берци; д – чобітки класичні

У літні місяці найбільш гігієнічним є легке відкрите взуття з широким вирізом (мал.174) - сандалети, босоніжки, туфлі шкіряні, або туфлі на шкіряній підошві з верхом з текстилю та інших матеріалів з пористою структурою (рогожка, джинсова тканина та ін.) Таке взуття сприяє хорошему

провітрюванню і швидкому випаровуванню поту за рахунок циркуляції повітря навколо стопи.



Мал.174.Літнє взуття: а - сандалі, б - мокасини, в - сандалети, г - еспадрілії, д - лофери,

Слід пам'ятати, що літнє взуття (*сандалії, еспадрілії, мокасини, лофери*) носять без шкарпеток.

У осінньо-весняний період актуальним є напіввідкрите та закрите на м'якій основі (*мал.175*).



Мал.175. Осінньо-весняне взуття: а – туфлі класичні; б – туфлі відкриті; в – кеди; г – напівкорсівки; д – корсівки; е – дезерти.

У сиру дощову погоду зручні гумові чобітки або взуття з підошвами з водонепроникних матеріалів, гуми, каучуку, нейлону та ін. (*мал.176*). Однак, це взуття відрізняється низькою повітропроникністю, тому носити його необхідно тільки з устілками, які добре вбирають піт: повстяними, суконними, а влітку - плетеними з соломи або картону.



Мал.176. Гумове взуття.

Застереження. Носиться постійно, добре не просихає і не відновлює форму. Взуття обов'язково повинне «відпочити» при кімнатній температурі.

Щодня в під час носіння, взуття піддається шкідливим діям зовнішнього середовища: вода, бруд, перепади температур, пил, а взимку доводиться витримувати і мороз. Якщо не забезпечити необхідний догляд і правильну експлуатацію, навіть найякісніше взуття швидко прийде в непридатність. Взуття потрібно чистити хоча б 2 рази на тиждень. Догляд за взуттям включає: сушку, чищення, поліровку.

Сушка. Незалежно від матеріалу, з якого виготовлене взуття, у мокру пору року чи взимку його потрібно просушувати. Сушити на батареї, обігрівачі, навіть печі чи чомусь подібному категорично забороняється. Чобітки слід сушити тільки при кімнатній температурі. Щоб зберегти форму, краще набити їх папером чи газетами. Навіть якщо взуття не надто змочило, воно має висохнути, адже нога пітніє, а у вологому взутті холодніше. Зазвичай, аби взуття повністю висохло при кімнатній температурі, потрібна доба.

Для цього використовують різні способи сушки взуття. Це різноманітні полиці, підставки тощо. Самий простий метод сушки це сушка на дренажній основі. Її можливо власноруч виготовити, взявши за основу пластиковий коробок та заповнити його дрібним декоративним щебенем (мал.177,а). За рахунок циркуляції повітря волога випаровується і взуття стає сухим.



Мал.177. Сушка взуття: а - дренажна основа; б – силікагель

Силікагель. Кульки силікагелю є гарним поглиначем вологи. Його можна купити в господарських магазинах. Щоб висушити взуття необхідно помістити в нього силікагель в пакетику з тканини, і після чергового використання підсушити його на батареї.

Звичайна газета (або будь-який інший нещільний папір). Кількома листами зім'ятої газети не надто щільно заповнюємо черевиків від носка до п'яти. Через 1-2 години виймаємо зволожену газету і залишаємо черевик досушувати в природних умовах.

Сучасні технології пропонують *електричні килимки (мал.178,а)*, сушки – повітродувки (мал.178,б). Вони видаляють вологу за допомогою потоку нагрітого до 60 ° С повітря.



а



б

Мал. 178. Сушка взуття: а – електричний килимок;
б – сушка-повітродувка

Взуття надягають на розташовані вертикально патрубки, і таким чином сушать. Працюють ці прилади від мережі або від акумулятора. Крім того на ній можна сушити шкарпетки і рукавиці.

Після того як чобітки, туфлі стануть сухими, варто обробити їх спеціальним засобом для догляду.

Застереження. Позбавлене правильного догляду відповідно до виду матеріалу, з якого виготовлене, взуття псується.

Тож за взуттям, як і за одягом, необхідний щоденний догляд, щоб продовжити термін носіння та для естетичного вигляду. У догляд за взуттям входить: чищення, сушіння, живлення, полірування, дезінфекція та усунення неприємного запаху, дотримання вимог зберігання в період між сезонами носіння.

Засоби догляду за взуттям.

Існує два основні типи засобів догляду за взуттям: просочення й живильна речовина. Перший (зазвичай у формі аерозолю) містить водовідштовхувальні інгредієнти і захищає взуття від бруду і вологи. Просочувати взуття потрібно перед початком використання, а в сиру погоду не рідше ніж раз на тиждень. Живильна речовина (крем, молочко або аерозоль) зберігає шкіру. Вибирати засіб потрібно індивідуально для кожної пари взуття.



Мал.179 Засоби догляду за взуттям: 1-фарба аерозоль; 2 – водовідштовхувальна емульсія; 3 – спрій-фарба відновлювач; 4 – крем на восковій основі; 5 – емульсійний крем; 6 – крем-блиск; 7 – щітка для ну бура потрійна; 8 – щітка звичайна; 9- щітка для замшу; 10- ластик (шліфувальний брусок) для чищення нубуку; 11- ганчірка для взуття.

При виборі засобів догляду за взуттям необхідно врахувати матеріал з якого воно виготовлене.

Шкіряне взуття вважається самим зручним та комфортним в носінні. Щоб воно було зручним, зберігало форму, потрібен правильний догляд. Відразу після купівлі варто обробити чоботи спеціальними захисними водовідштовхувальними кремами із вмістом воску, аби вони не промокали. Потім такі процедури треба здійснювати хоча б двічі на місяць, а чистити звичайним кремом 1-2 рази на тиждень. Чистити взуття треба після приходу додому, а не перед виходом на вулицю, адже якщо болото засихатиме вдома на чоботах, шкіра швидко втратить вигляд. Спочатку бруд зчищаємо сухою щіткою, потім витираємо чистою вологою ганчіркою. Після того наносять крем.



Мал. 180 Догляд за шкіряним взуттям

Для взуття із замші або велюру варто використати спеціальну гумову щітку (мал.181). Якщо забруднення надто сильне, можна почистити його за допомогою вологої ганчірки або серветки. Мити замшу не бажано. Від водних процедур вона грубіє і втрачає еластичність. Значно ефективніше потримати замшеві черевики над парою, ще краще використовувати спеціальну піну. Для видалення плям використовують ластик (шліфувальний брусок).



Мал.181. Догляд за взуттям із замші



Мал.182. Взуття з нубуку.

Нубук (мал.182.) - ворсиста шкіра, схожа на замшу, тому догляд за нею майже такий же. Взуття з нубука більш стійке до вологості. Як і замшу, взуття з нубука не варто мити водою, краще користуватися спеціальними засобами для чищення.

Після сушки, для видалення пилу і бруду використовують особливу щітку або губку. Після видалення великих забруднень, поверхню потрібно потерти каменем для очистки замші або обробити спеціальним засобом для догляду за нубуком, дати висохнути і обробити взуття щіткою, рухаючись виключно в одному напрямку. Раз на місяць взуття з нубука слід обробляти водовідштовхувальними просоченнями.

Для збереження міцності тильної сторони взуття та розтягування, взувати взуття тільки за допомогою спеціальної лопатки (мал.183). Також не можна знімати взуття за допомогою іншої ноги, так як при цьому можна відірвати каблук, особливо на вузькій взутті.



Мал.183. Використання лопаток для взуття.

Не менш популярними сьогодні є кросівки (мал.184,а). Але як зберегти чудовий вигляд своєї улюбленої пари? Яку б модель кросівок ти не обрав, за кожною з них потрібен ретельний догляд і увага, і тоді вони не тільки завжди будуть виглядати як нові, але і зможуть прослужити тобі довгий час.

Будь-якому взуттю, навіть найулюбленішому, потрібно давати "відпочити" принаймні два рази на тиждень. Справа в тому, що м'які тканини, з яких найчастіше виготовлені кросівки, дуже добре вбирають вологу, що виділяється при теплообміні. "День відпочинку" просто дає взуттю повністю висохнути.



Мал.184. Догляд за кросівками.

Ніколи не слід прати кросівки в пральній машині і не кидати в тазик з водою. Мити їх потрібно в холодній воді вручну, використовуючи миючий засіб або звичайне мило. Не варто сушити кросівки в сушарці, якщо ти не хочеш, щоб вони втратили форму. Нейлонові кросівки потрібно витерти чистою вологою тканиною і періодично наносити силіконовий спрей на поверхню.

Для основної частини кросівок (*мал.184,б*) зі шкіри можна використовувати взуттєвий крем або полірувальник. Потрібно вибирати колір крему за кольором кросівок, або використовувати крем нейтрального кольору. Протерти кросівки м'якою тканиною і потім нанести на них взуттєвий крем.

Пам'ятай: крем потрібно наносити на абсолютно сухі кросівки, інакше можна пошкодити шкіру. Поліровка шкіряних кросівок займає багато часу, але результат вартий старань. Якщо кросівки човгають, їх слід протерти натуральним маслом або милом.

Замшеві кросівки, або деталі із замші (*мал.184,в*) - найскладніші з догляду. Бруд і фарба прилипають і вбираються в замшу і їх дуже важко видалити. Якщо бруду небагато, то можна спробувати почистити кросівки м'якою щіткою (наприклад, можна використовувати стару зубну щітку). Якщо забруднення сильне, то можна скористатися засобом для виведення плям, який підходить для замші.

Внутрішня частина кросівок (*мал.184,г*) в дев'яти випадках з десяти стає головною проблемою утворення неприємних запахів. Тому устілки, як і шнурівки, піддаються пранню в машині, а в крайньому випадку ти завжди зможеш замінити їх новими.

Якщо у твоєму гардеробі є взуття у якого верх із спеціальної цупкої тканини (мокасини, кеди), то його чистять від порошу щіткою. Дуже забруднене потрібно вимити щіткою, змоченою в розчині прального порошку, а потім розчин змити чистою водою, витерти насухо і висушити.

Після закінчення сезону взуття необхідно почистити від бруду, вимити в середині і зверху, висушити, змастити живильним кремом і зберігати на полицях спеціальних тумб, шаф або в іншому, але обов'язково сухому місці (*мал.185*).



Мал.185. Способи зберігання взуття

Взуття з натуральних матеріалів боїться різних шкідливих мікроорганізмів і комах. Якщо взуття зберігається неправильно, то на його поверхні і всередині може оселитися цвіль і грибкові утворення. Дуже часто шкіряне взуття уражається жуком - шкіроїдом, а його обробка з натурального хутра - міллю. Буває, що за літо і осінь моль ухитряється з'їсти все внутрішнє хутро у взутті, навіть штучний. Тому відправляючи взуття на зберігання, обов'язково поклади в коробки антибактеріальні препарати і засоби проти молі і жуків.

Застереження. Взуття піддається впливу хімічних речовин, наприклад, реагентів.

У зимовий період наші дороги і тротуари посипають спеціальними реагентами, які, як відомо володіють властивістю проти ковзання і сприяють таненню снігу. На жаль, наше взуття через згубний контакт з агресивною рідиною швидко втрачає свої функції (мал.186). Навіть дуже хороше шкіряне взуття під впливом реагентів і снігу може зноситися за місяць. При належному ж догляді термін служби можна збільшити в кілька разів.



Мал. 186. Наслідки дії реагентів на взуття



Для найдопитливіших.

Історія взуття налічує не одне тисячоліття. Наші предки досить швидко пристосувалися до суворої дійсності. На думку дослідників, перші в історії людства черевики були чимось подібним до онуч з ведмежих шкур, утеплених зсередини сухою травою.

У Стародавньому Єгипті взуття було вже показником статусу власника. Довгий час єдиним видом взуття у древніх єгиптян були сандалі. Дуже прості за формою, вони являли собою лише підошву (іноді з загнутим догори носком), до якої кріпились два ремінця.



Мал.187. Стародавнє взуття

У Бургундії в XI-XV ст. чим знатнішою була людина, тим більше виступав носок взуття. Принцам дозволялося носити взуття з носами у дві з половиною ступні - до 70 см, родовитим дворянам - у дві ступні, 60 см, лицарям - півтори ступні, 45 см, городянам - в одну ступню, до 30 см.

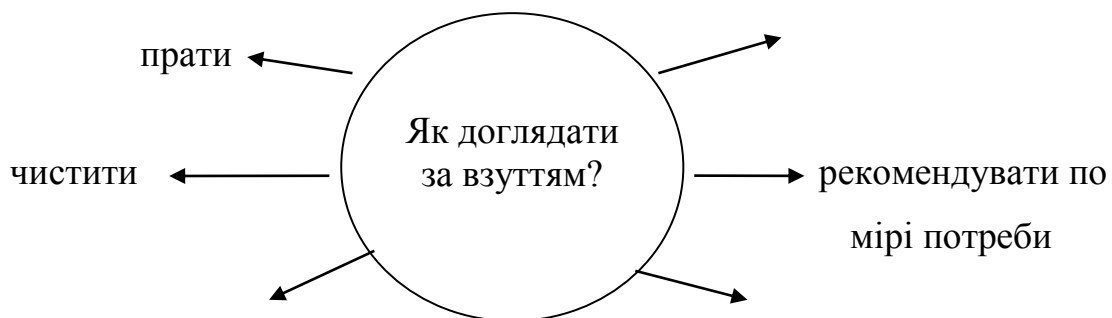
ЛАБОРАТОРНО – ПРАКТИЧНА РОБОТА №

Складання інструкції по догляду за зимовим взуттям.

Обладнання, матеріали: роздавальні картки з різновидом зимового взуття, зразки матеріалу, з якого виготовляється взуття (шкіра, шкірозамінник, тканина тощо), робочий зошит.

Послідовність виконання роботи:

1. За завданням вчителя, або Робочим зошитом ознайомся з різновидом зимового взуття та матеріалом з якого воно виготовляється.
2. Склади схему згідно зразка можливих заходів по догляду за взуттям.



3. Розроби послідовність догляду за зимовим взуттям та оформи її у вигляді пам'ятки.



Замши, нубук, лофери, дезерти, реагенти



Лофери - це чоловічі або жіночі туфлі без застібок або шнурівки з довгим язичком, круглим носком і перемичкою (або пензликом) на підйомі стопи.

Черевики — різновид взуття, що закриває ногу до кісточки.

Дезерти - замшеві черевики на креповій підошві з двома парами отворів для шнурків.

Реагенти - речовини, які беруть участь у певній хімічній реакції.



1. Для чого призначене взуття?
2. На які види поділяється взуття за сезонами?
3. Чим відрізняються зимові види взуття від весняно-осінніх?
4. Яке взуття називають спеціальним?
5. Назвіть матеріали, з яких виготовляють верх взуття.

Тестові завдання

1. Чим можна очистити одяг:
а – гребінець; б – щітка; в - волога ганчірка; г - засіб для видалення плям.
2. Як часто необхідно міняти нижню білизну?
а - кожного дня; б - через день; в - через два дні; г – не рідше двох разів на тиждень; д – усі відповіді правильні.
3. Як визначається розмір сорочки?
а - обхват шії; б - обхват стегон; в - обхвати грудей.
4. З чого починають прасувати сорочку?
а – манжет; б - комір; в - спинка; г - перед
5. Догляд за взуттям включає наступні види робіт:
а – чищення; б – сушіння; в – шліфування; г – полірування.
6. За призначенням взуття поділяється на :
а – побутове; б – домашнє; в – спеціальне; г – спортивне.
7. Встанови алгоритм догляду за шкіряним взуттям:
- спочатку видалити бруд; - змастити кремом; - почистити щіткою; - відполірувати м'якою ганчіркою.
8. Як рекомендують доглядати за взуттям із нубуку?
а – протерти сухою ганчіркою, а потім вологою для підняття ворсу;
б – протерти сухою ганчіркою або щіткою, обробити спеціальним засобом для догляду за нубуком;
в – протерти мокрою ганчіркою, висушити, обробити спеціальним розчином.
9. У якій воді краще мити взуття?
а – холодній; б – гарячій; в – теплій.
10. Скільки разів на тиждень рекомендують змазувати взуття кремом?
а – 1-2 рази на тиждень; б – 2-3 рази на тиждень; в – 3-4 рази на тиждень;
11. Яке взуття можна змащувати кремом?
а – шкіряне; б – замшеве; в – текстильне; г – гумове.

§ 20. Вітчизняні, міжнародні та європейські розміри одягу і взуття



1. Пригадай, які дані відносяться до антропометричних даних людини?
2. Що необхідно враховувати при купівлі одягу? Взуття? Поясни свої міркування.
3. Які на твою думку потрібно дотримуватися вимоги при користуванні щоденним одягом та взуттям?

Сучасна торгівля відбувається на ринках, універмагах, бутиках. Великою популярністю користуються також інтернет-магазини. В них реалізується величезна кількість вітчизняних та імпортованих товарів до кожного з яких прикріплений *ярлик*.

Це документ товару, в якому зазначається вартість товару, назву матеріалу з якого його виготовлено, яка його ціна тощо. Важливо вміти правильно прочитати та розшифрувати такі дані. Особливо це важливо при покупці одягу та взуття. Ви вже напевне помітив, що одяг та взуття, які вироблені в різних країнах мають різні позначення на етикетках, наприклад розміру взуття, костюму, рукавиць, панчох, джинсів тощо. Це ставить покупців у трохи незручне становище при визначенні величини власного розміру одягу та взуття, тобто розміру, який відповідав би власним антропометричним особливостям.

Перед придбанням навіть наймоднішого і красивого одягу чи взуття, необхідно задуматись, чи буде змога із задоволенням проходити в них цілий день, чи не тиснутимуть вони, чи зручні будуть вони при користуванні. Отже для цього необхідно знати як правильно визначати розміри.

Розмір – це величина, що характеризує певні антропометричні дані людини. Для одягу - це зріст людини, обхват талії, грудей, для взуття - необхідно знати довжину ступні або устілки взуття тощо. Розглянемо, приклади, як правильно їх визначати для власних потреб. Для початку розберемося з *маркуванням*. *Українські розміри* дитячого одягу прийнято позначати цифрами.

Європейські виробники використовують також цифрове маркування, а для дорослого - і буквенне. Найменший розмір при буквенному маркуванні

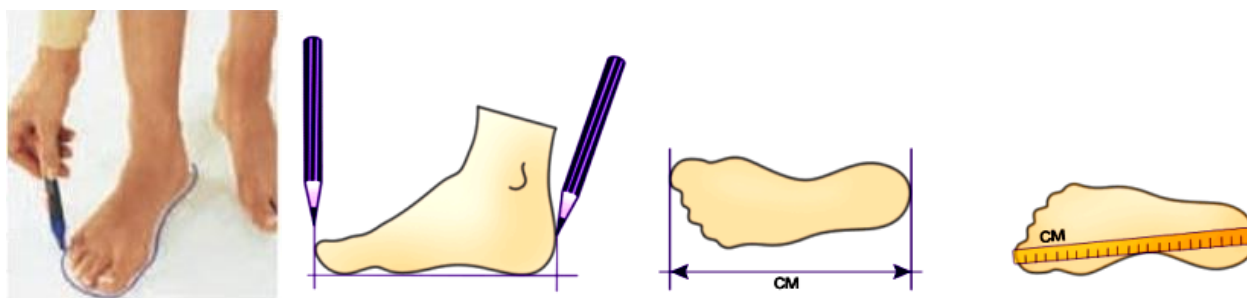
позначається символом XS, найбільший – XL. Чим більша кількість X на маркуванні, тим більший і розмір.

Розміри дитячого та підліткового одягу визначаються за умови, якщо відомо власний зріст. Так, наприклад, при зрості 125 сантиметрів, одяг відповідає 31-32 розміру українського дитячого одягу та 2 американському і, відповідно, 4 європейському (табл.....). Проте, як і в усіх інших випадках, верхній одяг і взуття перед покупкою слід приміряти. Вибираючи куртки і пуховики, необхідно округляти європейські розміри в більшу сторону, щоб не було дискомфорту при їх використанні та зважаючи на той факт, що вони одягаються на светр або сорочку.

Таблиця міжнародної відповідності розмірів дитячого та підліткового одягу

| Зріст дитини | Український розмір | Європейський розмір | Американський розмір |
|--------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| 125 | 30/32 | 4 | 2 |
| 135 | 32/34 | 6 | 5 |
| 150 | 36/38 | 8 | S |
| 155 | 38/40 | 10 | M |
| 160 | 40/42 | 12 | L |
| 165 | 42 | 14 | XL |

Для визначення розміру взуття необхідно обвести контури обох ступней ніг олівцем, виміряти довжину кожної з них від кінчика найбільше виступаючого пальця до п'яти (мал.188).



Мал. 188. Вимірювання ступней ніг

Робити це краще до кінця дня, коли ноги вже втомлені і дещо збільшені від навантаження. Врахувати слід той факт, що, вимірявши обидві ступні,

можна мати різні результати. У цьому немає нічого дивного. Така фізіологія людини. Просто після вимірювання знайдіть середнє арифметичне обох вимірів, округливши дані в більшу сторону до 5 мм, зважаючи, що при взуванні будуть одягатись носки.

В таблиці.....наведені співвідношення розмірів дитячого взуття.

Таким чином, 20 сантиметрів довжини стопи – це 31 розмір українського взуття, 32 розмір європейського і, відповідно, -1 розмір американського.

Параметр ширини ступні останнім часом не використовують, оскільки взуття робиться з еластичних матеріалів, які з часом розтягуються і набувають форму ноги.

Отже, перед придбанням взуття, його краще спочатку приміряти. *Чоботи* потрібно купувати на розмір більше, враховуючи, що будеш одягати теплі носки. *Сандали* купуй чітко за розміром. *Шльопанці* без задника можна купити на розмір менше – при ходьбі п'ята буде «висовуватись» вперед, внаслідок чого, розмір взуття дещо збільшиться. Правильно вибране взуття спонукає до активного способу життя, запобігає появі мозолів і упереджує ноги від втоми при ходьбі. Розміри, вищі за ті, що подані в усіх таблицях, відносяться до розмірів для дорослих і визначаються за іншими таблицями.

Таблиця співвідношення розмірів підліткового взуття (8-12)

| | | | | | | | | |
|----------------------|----|------|------|----|----|----|--|--|
| В сантиметрах | 20 | 20,5 | 21,5 | 22 | 23 | 24 | | |
| Український розмір | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | | |
| Європейський розмір | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | | |
| Американський розмір | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |

Визначити розмір рукавичок для себе зовсім нескладно — достатньо мати звичайну вимірювальну стрічку. Розмір рукавичок визначається по

обхвату долоні. Для цього досить виміряти її обсяг без великого пальця, несильно натягуючи стрічку (мал.189). Після цього визначають свій розмір за таблицею....



Мал.189 . Вимірювання обхвату долоні (а) та підбір розміру рукавиці (б)

Визнач в домашніх умовах власний розмір рукавиць українського та імпортного виробництва та запиши їх в робочий зошит.

Таблиця співвідношення розмірів рукавиць

| | | | | | | | |
|----------------------------------|------|----|----|----|-----|------|-------|
| В сантиметрах (Україна) | 17,8 | 20 | 23 | 25 | 28 | 30,5 | 33 |
| В дюймах (США) (1дюйм-25,4мм) | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Міжнародний розмір | XSM | SM | MD | LG | XLG | XXLG | XXXLG |

Для визначення розміру джинсів найчастіше використовується європейська система маркування зі значеннями W і L, де W означає об'єм в талії, а L - довжина штанини по внутрішньому шву штанів, тобто від верхньої точки, в якій сходяться шви між ногами, до нижнього краю штанини. Це основні показники, за якими ми вибираємо джинси. Як правило, виробники джинсів вказують розміри в дюймах (1 дюйм дорівнює 2,54 сантиметра)



Мал.190. Зразок розміру джинсів

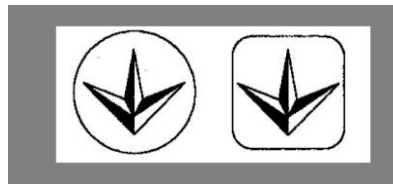
Для вибору правильного розміру достатньо знати власний розмір одягу і зростання. Наприклад, у тебе стандартна фігура і твій розмір 44 при зрості 164 см. Від 44 відніми 16 (це число завжди залишається незмінним і вираховується із будь-якого розміру). $44 - 16 = 28$. Значить, перше значення маркування ми визначили, тобі потрібні джинси W28. Залишилося визначити друге значення. Для того щоб визначити на яку довжину розраховані твої джинси, слід запам'ятати таке співвідношення: 30 (друга цифра на ярличку) на ріст 164 см; 31 на ріст 170 см; 32 на ріст 176 см. Отже, тобі слід шукати джинси W28 x L30 (мал.190.).

Потрібно також знати, що товар, який купує споживач, сертифікований, тобто гарантує безпеку його використання і дозволяє встановити відповідність їх якості обов'язковим вимогам міжнародних та державних стандартів, норм та правил. Реалізація та використання товарів (продукції), що підлягають обов'язковій сертифікації, без наявності сертифікатів відповідності забороняються.

Обов'язкова сертифікація в Україні проводиться виключно в державній системі сертифікації. Вона включає перевірку та випробування продукції для визначення її характеристик, а також подальший державний технічний нагляд за сертифікованою продукцією. Державним стандартом України встановлено такі зображення знаку відповідності:

– для продукції, яка відповідає обов'язковим вимогам нормативних документів та вимогам, що передбачені чинними законодавчими актами України, за якими встановлено обов'язкову сертифікацію (мал.191,а);

– для продукції, яка сертифікована з ініціативи виробника (добровільна сертифікація).



а

б

Мал.191. Українські знаки відповідності обов'язкової сертифікації продукції

Будь-які виробники, що розміщують продукцію на внутрішньому ринку Європейського Союзу також мають свій знак відповідності. Він дає змогу споживачу зрозуміти, що продукція відповідає європейським стандартам і є безпечною, і що виробник несе за неї відповідальність (мал.192). Це гарантія відповідності продукції діючим на території Євросоюзу вимогам безпеки та екологічної чистоти.



Мал.192. Знак відповідності сертифікації продукції в країнах Євросоюзу

Практична робота №.

Визначення власних розмірів одягу та взуття

Обладнання і матеріали: мірна стрічка, висотомір (за наявності в навчальному закладі), 2 листи креслярського паперу або 2 розгорнуті листи з учнівського зошита, олівець, лінійка

Варіант 1. Визначення власного розміру взуття

Порядок виконання роботи:

1. Підготуй 2 листи паперу і олівець.
2. Розмісти почергово на листах паперу праву, а на іншому листі-ліву ступню ніг та обведи їх контури олівцем.
3. Виміряй довжину кожної ступні від п'яти до найбільш виступаючого пальця.

4. Знайди середнє арифметичне значення цих двох вимірів.
5. Використовуючи таблицю співвідношення розмірів дитячого взуття визнач розмір власного взуття.
6. Дані запиши в робочий зошит.

Варіант 2. Визначення власного розміру одягу

Порядок виконання роботи:

1. Виконай у шкільній медичній амбулаторії заміри власного росту (або виконай заміри мірною стрічкою з допомогою товариша на уроці).
2. Використовуючи таблицю співвідношення розмірів дитячого одягу, визнач розмір власного одягу.
3. Дані запиши в робочий зошит.



знак відповідності, марка, ярлик, бутик, розмір



Антропометрія-один із методів дослідження, що полягає у вимірюванні частин людського тіла;

Бутик - невеликий магазин де продаються модний фірмовий одяг і аксесуари;

Ярлик-наклейка на товарі або предметі із зазначенням його назви, кількості, місця або країни виготовлення, номера або інших відомостей;

Гардероб-шафа для одягу;

Марка-знак, клеймо на товарах, виробках із зазначенням місця їх виготовлення, якості тощо;

Маркування - проставлення марки, клейма товару, виробу



1. Як правильно визначити для себе найбільш доцільний розмір одягу? Взуття? Рукавиць?
2. Звідки дізнаються про особливості догляду за одягом?
3. Обґрунтуй, яких санітарно-гігієнічних вимог слід дотримуватись під час примірювання одягу? Взуття? Білизни?

Тестові завдання

1. Про які дані можна дізнатися в результаті антриметричних вимірювань?
 - а-розміри власного одягу;
 - б- розміри власного взуття;
 - в-розміри частин людського тіла;
 - г-всі перелічені;

д - правильної відповіді немає

2. Які антропометричні доні потрібно мати щоб визначити розмір джинсів ?

а- зріст людини; б-обхват талії; в-обхват грудей;

г- всі перелічені; д- правильної відповіді немає

3. На якому малюнку показано прийом вимірювання розміру долоні для визначення розміру рукавиць?



а

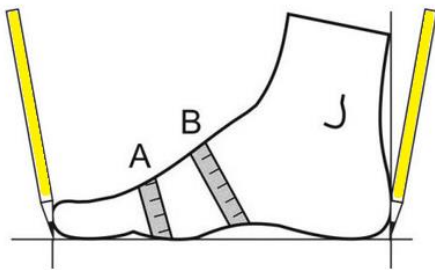


б

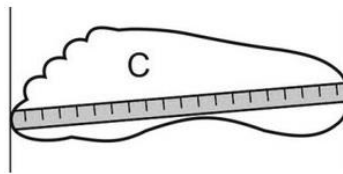


в

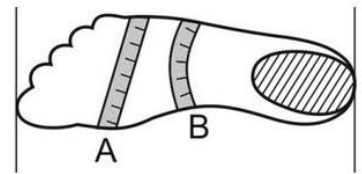
4. На якому малюнку показано прийом вимірювання розмірів ступні ноги для визначення розміру взуття?



1



2



3

а- на мал.1;

б- на мал.2;

в- на мал.3;

г- на всіх малюнках; д- правильної відповіді немає.

5. На якому зображенні показано знак відповідності української продукції, яка сертифікована з ініціативи виробника?



а



б



в



г



д

6. Як називається невеликий магазин де продаються модний фірмовий одяг і аксесуари?

а- гардероб;

б- ярлик;

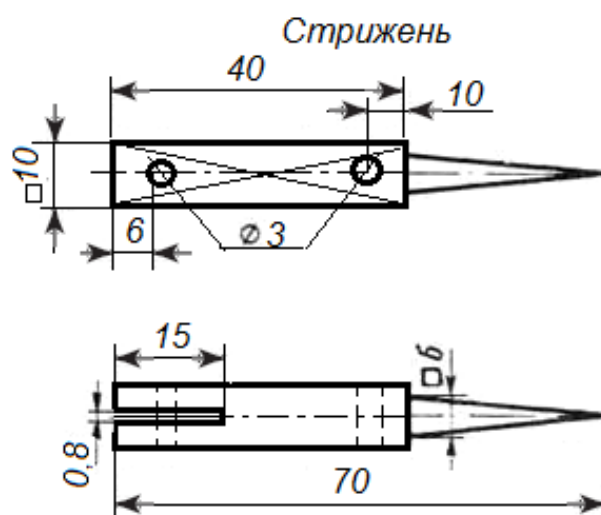
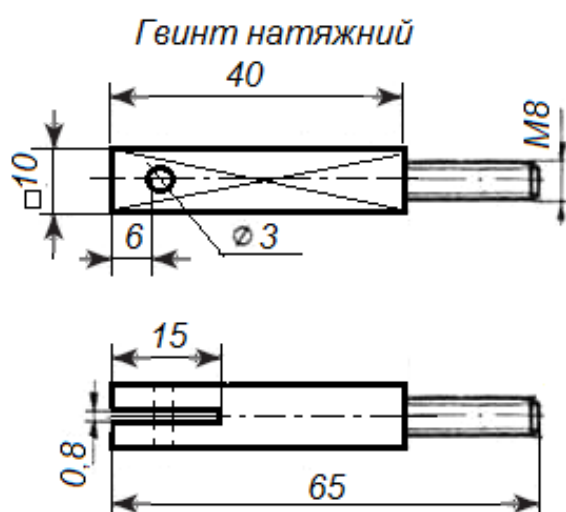
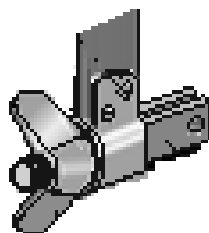
в- бутик;

г- універмаг

Список літератури та електронних засобів навчального призначення

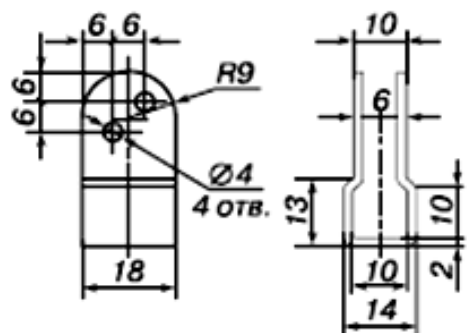
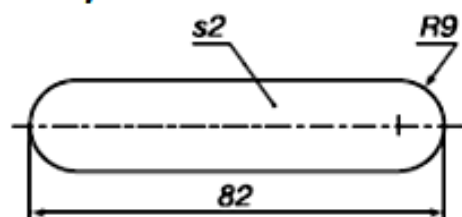
1. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Трудове навчання. Технічні види праці. Підручник для 5 класу загальноосвітніх навчальних закладів. –К.: «Видавництво «Арка». 2005, 208 с.
2. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Сидоренко В.К., Трудове навчання. Технічні види праці. Підруч. для 6 кл. загальноосвіт. навч. закладів. –К.: «Навч. книга» 2006, 208 с. іл.
3. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Трудове навчання. Технічні види праці: Підручник для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів. –К.: Генеза. 2007, 240 с.: іл.
4. Терещук Б.М., Туташинський В.І. Трудове навчання. Технічні види праці. Підручник. 8 клас. Київ. Генеза. 2008, 272 с.
5. Терещук Б.М., Туташинський В.І., Загорний В.К. Трудове навчання. Технічні види праці. Підручник. 9 клас. Київ. Генеза. 2009, 285 с.
6. Терещук Б.М., Туташинський В.І., Загорний В.К. Трудове навчання. Технічні види праці. Підручник. 10 клас. Київ. Генеза. 2010, 208 с.
7. Терещук Б.М., Туташинський В.І., Загорний В.К. Трудове навчання. Технічні види праці. Підручник. 11 клас. Київ. Генеза. 2011, 186 с.
8. Терещук Б.М., Загорний В.К. Трудове навчання. Технічні види праці. Навчально-методичний посібник для 5 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Київ. Генеза. 2013, 100 с.
9. Терещук Б.М., Загорний В.К. Трудове навчання. Технічні види праці. Робочий зошит для 5 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Київ. Генеза. 2013, 96 с.
10. Терещук Б.М., Дятленко С.М., Гащак В.М., Лещук Р.М. Трудове навчання (хлопці). Робочий зошит для 6 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Київ. Генеза. 2014, 96 с.
11. Терещук Б.М., Дятленко С.М., Гащак В.М., Лещук Р.М. Трудове навчання (хлопці). Навчально-методичний посібник для 6 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Київ. Генеза. 2014, 160 с.
12. Климук Л.В., Терещук Б.М., Туташинський В.І. Трудове навчання. Обслуговуючі види праці. Підруч. для 5 класу загальноосвітніх навчальних закладів. –К.: «Видавництво «Арка». 192 с.
13. Терещук Б.М., Туташинський В.І., Трудове навчання. Навчально-методичний посібник. – Х. Ранок. 2008. 144 с. – Майстер-клас.
14. Вовчишин О.І. Трудове навчання. Альбом об'єктів праці: Креслення складальних одиниць, деталей та технологічні карти. 6–9 класи. Випуск 2. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2011. – 60 с.
15. Гащак В.М., Лещук Р.М. Усі уроки трудового навчання (хлопці). 7-9 класи клас. Варіативний модуль. – Харків «Основа», 2012.

ДОДАТКИ



Вушко

Розгортка



Мал. Об'єкти праці: комплектуючі для слюсарної ножівки

